# PISMA ROLNICZE.

# PISMA ROLNICZE

Ś. P.

## FRANCISZKA CZARNOMSKIEGO

PROFESORA ROLNICTWA NA UNIWERSYTECIE JAGIEL.

### TOM II.

KRAKOW,
G. GEBETHNER I SPÓŁKA.
1900.

KRAKÓW. — DRUK W. L. ANCZYCA I SPÓŁKI.

# O ZIARNIE DO SIEWU.

Przystępując do omówienia tak ważnego przedmiotu, winienem przedewszystkiem uprzedzić czytelników, iż nie myślę pisać wyczerpującej rozprawy, ani tem mniej wypowiadać ostatecznych w tej mierze poglądów. Przedmiot to bowiem — w mojem przynajmniej przekonaniu — zbadany jeszcze zbyt mało. To też w pracy niniejszej pragnąłbym ograniczyć się jedynie na uwydatnieniu niektórych tylko, w praktyce niedosyć jasno przedstawiających się punktów.

Wszyscy prawie rolnicy są przekonania, że zmiana ziarna do siewu jest nieodzownie potrzebną, chociaż okoliczności, zmianę taką powodujące, nie bywają dosyć ściśle określone. Zadosyćuczynienie atoli podobnemu warunkowi, wymaga zawsze pewnych, często nawet znacznych kosztów i co gorsze, pociąga za sobą nieraz ryzyko nieudanej próby.

Jeżeli jednak zmiana nasienia, jak twierdzi większość gospodarzy, tak wielkie przynosi korzyści, należałoby powszechnie i stale ją w praktyce stosować.

Sprawa to więc ważna niezwykle, którą warto bliżej rozpatrzeć.

Aby jednak dopiąć tego celu, należy rozebrać kolejno różne właściwości i przymioty ziarna, jak niemniej odmian, z których ono pochodzi, w ten tylko bowiem spo-

sób zrozumieć potrafimy: co mianowicie zyskać się daje przez zmianę nasienia.

* * *

Zewnętrzne przymioty ziarna, a więc wygląd i skład chemiczny, decydują całkowicie o jego wartości targowej. Jeżeli jednak ziarno ma służyć za nasienie, to oprócz powyższych względów, rolnik powinien jeszcze brać pod uwagę charakteryzujące daną odmianę *przymioty życiowe*. Te ostatnie ujawniają się dopiero przy uprawie i z samej powierzchowności ziarna określić się nie dają. Względy te mogą być dla rolnika stokroć ważniejsze, bo pewna odmiana może wydawać zboże wysokiej wartości targowej, a być nieplenną lub zadelikatną, gdy tymczasem inna plonem swoim sowicie wynagrodzić może mniej celną jakość ziarna. Stąd więc wartość ziarna jako *towaru* i jako *nasienia*, może być nader różną i nie stać w prostym do siebie stosunku. Wprawdzie każdy, nabywając do siewu nową odmianę, pyta o jej przymioty, które, uprawiając ją, w części chociaż sprawdzić może. Lecz przymioty danej odmianie właściwe mogą nie być trwałymi, mogą zmieniać się — i to na gorsze.

Zwyrodnienie podobne może dotknąć tak ziarno, jak i ważne jego życiowe przymioty. Pierwsze, jako zewnętrzne, dostrzedz łatwiej, drugie — trudniej znacznie; tem to zaś rzecz niebezpieczniejsza, że to ostatnie trafia się częściej, nie pociągając nawet za sobą zwyrodnienia ziarna [1]). Dalej, pewna odmiana stać się może dla jakichkolwiek przyczyn nieplenną, a mimo to, przy rzadkiem zwarciu na polu, wydawać ziarno piękne. Nie należy też w praktyce brać za miarę zwyrodnienia zmian, jakim ziarno uległo, bo n. p. może być pewna odmiana pszenicy bardzo dla gruntu odpowiednią, a ziarno stanie się częściowo szklistem. Rozpoznanie zwyrodnienia w całem znaczeniu tego słowa, nie jest rzeczą łatwą. Aby więc wyrobić sobie o tem zjawisku

[1]) Naprzykład krzyca zwyrodniała na jałowym gruncie.

przybliżone choćby pojęcie, wypada nam tu rozpatrzeć szczegółowo różne cechy odmian i wywnioskować: o ile one i dla jakich przyczyn wyradzać się mogą.

* * *

Pewne różnice, tak w wyglądzie zewnętrznym roślin, jakoteż i we właściwościach życiowych, spowodowały podział ich na gatunki i odmiany. Różnice te powstały z dwóch przyczyn: jedne pod wpływem okoliczności zewnętrznych, towarzyszących życiu roślin, drugie — jeśli się tak wyrazić wolno — niespodzianie, przypadkowo, pod wpływem nieznanych nam okoliczności wewnętrznych, samoistnie.

Dla łatwiejszego zrozumienia zjawisk podobnych, objaśnijmy je przykładem:

Przyglądając się łanowi porośniętemu pszenicą, spostrzeżemy znaczną ilość kłosów o wiele większych od reszty. Różnicę tę nietrudno sobie wytłómaczyć większą ilością nawozu w danych miejscach; tu więc przyczyną zmiany były warunki zewnętrzne. Przy dalszych jednak obserwacyach, spostrzeżemy kilka może zaledwie kłosów wybitnie od innych różnych, np. ściślejszem obsadzeniem kłosa (więcej ziarn przy tej samej długości kłosa). Tego już nie można tłómaczyć inaczej, jak przez działanie pewnych, wewnętrznej natury wpływów, niespodzianie występujących. Zjawisko przeto takie uważać musimy za powstałe samoistnie.

Spróbujmy teraz skorzystać z zauważonych różnic dla wyhodowania nowych odmian.

Przekonamy się w takim razie, że rośliny wyprodukowane z kłosów długich, właściwość tę utracą bardzo prędko (może po roku), gdy wyhodowane z kłosów ściśle obsadzonych, cechę tę mniej lub więcej trwale zachowywać będą. Otóż, po dokonaniu wielu takich prób, przyjdziemy do przekonania, że właściwości odmian, nabyte pod wpływem warunków zewnętrznych, są nietrwałe, powstałe zaś z przyczyn wewnętrznych, samoistnie pewną,

większą lub mniejszą trwałość zachowują. Nieraz trudno bardzo na pierwszy rzut oka rozpoznać pochodzenie pewnej właściwości i orzec: do której z dwóch wymienionych kategoryj przyczyn odnieść ją należy. Obserwowano np. żyto o sześciu, ośmiu lub więcej rzędach ziarn w kłosie, dalsza jednak hodowla wykazała niestałość tej cechy; rezultat więc taki kazał przypuszczać, że właściwość wspomnioną wywołały wpływy zewnętrzne, co też później za pomocą mocniejszego nawożenia sprawdzono.

Dwom tym odmiennym przyczynom powstawania właściwości odmian ziarna, odpowiadają dwa odrębne systemy ich hodowli. Przedstawicielem pierwszej szkoły jest major Hallet, drugiej Patrik Schireff [1]).

Hallet opiera hodowlę na wyborze ziarna najgrubszego, największych kłosów i najwięcej krzewiących się roślin, przy najstaranniejszej uprawie ich na dobrze nawiezionej ziemi. Nie tworzy on więc odmian nowych, ale stara się poprawić istniejące obecnie, wzmacniając w nich pewne cechy, wywołane przyjaznymi warunkami zewnętrznymi. Odmiany tą drogą wyhodowane mogą być odpowiedniemi w równie pomyślnych warunkach, w gorszych atoli utracą swe cechy bardzo prędko [2]).

Schireff korzysta z odmian wytworzonych samoistnie, takowe przy pomocy uprawy utrwala, ocenia i poprawia, starając się łączyć przez krzyżowanie przymioty dwóch odmian w jednej. Utrzymuje on, że metodą Halleta trwałej poprawy odmian osiągnąć nie można. Jako przykład podobnego postępowania, niechaj posłuży pochodzenie *pszenicy Dattel* Vilmorina. Powstała ona z krzyżowania odmiany *Chiddam*, posiadającej piękne ziarno, z odmianą *Książę Albert*, celującą obfitością słomy. I rzeczywiście

---

[1]) Nazwiska tego nie należy brać za jedno z nazwiskiem szkockiego farmera Shirrifa z Satcoats, który wprowadził znaną odmianę pszenicy *Squarehead*.

[2]) Przy tym systemie hodowli, uszlachetnianie w pierwszych latach postępuje bardzo szybko i ziarno do pewnego stopnia poprawia się widocznie, później poprawa następuje coraz wolniej.

produkt tą drogą otrzymany posiada oba tu wymienione przymioty [1]).

Metodę Halleta stosuje na Węgrzech Mokry, poprawiając w ten sposób pszenicę miejscową — *banatkę ościstą*, przyczem jednak nieuwzględnia wcale siły krzewienia, uważając je, wobec klimatu miejscowego, za przymiot niepotrzebny i niewłaściwy. Znane są również w podobny sposób produkowane zboża siewne w Probstei, Campine i Zeeland; zachodzi tu jednak ta różnica, że hodują je tam na polach w wybornej kulturze a nie w szkółkach, co może za odpowiedniejsze uważać należy [2]).

System Shireff'a stosuje we Francyi Vilmorin, w Niemczech Rimpau i Bestehorn.

Zewnętrzny wygląd ziarna, o jakim wspominaliśmy wyżej, należy do kategoryi tych cech, które służą do rozróżnienia między sobą gatunków i odmian, a które uczeni nazwali cechami morfologicznemi, czyli cechami formy. Cechy zaś życiowe, zewnętrznie niewidoczne, określające wartość gospodarską ziarna dla uprawy (np. siła krzewienia się), zaliczają się do t. zw. cech fizyologicznych.

Otóż, właściwości morfologiczne powstają samoistnie i jako takie są trwałe, cechy zaś życiowe, fizyologiczne, powstawać mogą z obu przyczyn, i dlatego trwałemi będą o tyle tylko, o ile powstały samoistnie; wytworzone zatem pod wpływem czynników zewnętrznych, nie będą celować trwałością i łatwo wyradzać się mogą.

Z tego nietrudno wyprowadzić ogólny wniosek, że zewnętrzny wygląd ziarna nie ulega tak łatwo zmianie, a więc i zwyrodnieniu, jak cechy życiowe, o ile one otrzymane zostały wpływami zewnętrznymi.

Podział powyższy cech, pozornie prosty i jasny, w praktyce nastręcza pewne trudności. Często bowiem

[1]) U nas wymarza.

[2]) W Probstei siewają żyto przeznaczone na eksport jako nasienie na paroletnim ugorze obsiewanym trawami i używanym jako pastwisko, poczem następuje przedplon i ozimina. Czy i o ile system taki ma wpływ na dorodność tamtejszego ziarna, przesądzać trudno.

nielatwo oznaczyć: do której kategoryi daną cechę zaliczyć należy, a także zdarza się, że jedne z nich maskowane bywają zmiennością drugich. Wielorzędność np. żyta, o której wspominałem wyżej, rozpoznaną być mogła jako cecha fizyologiczna, po paru dopiero latach prowadzonych prób.

Kolor ziarna, zależny od barwnika zawartego przeważnie w glutenowej warstwie skórki, jest cechą morfologiczną a więc mało zmienną. Tymczasem szklistość lub mączystość ziarna, zależne od klimatu i gatunku ziemi, mogą maskować barwę ziarna i nadawać mu pozór zmienności, ile że ziarno białe, wraz ze szklistością przybiera pozór żółtego, to ostatnie zaś wydaje się czerwonem. Niektóre z cech życiowych są zespoleniem wpływu cech obu kategoryj, np. oporność na rdzę.

W dalszym ciągu pracy niniejszej, rozpatrując pojedyncze cechy i właściwości odmian, o ile one dotyczą rolnictwa, nie oprzemy się na powyższym prostym podziale, lecz rozbierzemy je kolejno z punktu widzenia praktycznego.

Właściwości i cechy odmian, na które rolnik największą zwracać winien uwagę, są następujące:

*Oporność na mróz i inne szkodliwe wpływy zimowe.* — Właściwość tę posiada żyto w zadawalniającym stanie, znamy tylko kilka odmian delikatniejszych, na wpływy zimowe wrażliwych. Inaczej ma się rzecz z pszenicą, której plenne odmiany angielskie nieraz, jak wiadomo, okazały się dla naszego klimatu za delikatne. Wprawdzie, praktyka podaje niejakie wskazówki, choćby częściowej ochrony, podobnych roślin, wystawionych na nieodpowiedni dla nich klimat. Tak np. środkiem ochronnym w tym razie ma być siew w ziemię zbryloną, która się w stanie takim zostanie do wiosny i o tej dopiero porze broną i walcem do reszty uprawia.

Drugi sposób polegać ma na siewie wczesnym, aby pszenica przed zimą silnie rozkrzewić się mogła. Sposób ten polega na zasadzie, jakoby najwrażliwszą na mróz

była część rośliny (pszenicy) znajdująca się pomiędzy korzonkami wypuszczonymi z ziarna i tymi, jakie wyrastają przy krzewieniu się z pierwszego podziemnego kolanka. Oto przy wczesnym bardzo siewie wytworzone ostatnie korzonki czynią pierwsze zbytecznymi, a stąd i zmarznięcie ich szkody dotkliwej nie przynosi.

Nie na każdej jednak ziemi i nie każdego roku można prowadzić uprawę tak, aby otrzymać rolę zbryloną. Co się zaś tyczy drugiego sposobu, to ten wydaje się jeszcze wątpliwszym, nie pozostaje więc dla rolnika nic innego, jak dobieranie odmian na mrozy wytrzymałych [1]).

Do wpływów szkodliwych zimy zaliczyć również należy *wyprzenie pod śniegiem* lub *zaduszenie pod skorupą lodową*.

Obie te klęski dotykają najczęściej oziminy silne, siane na rolach nawożonych. Im bowiem więcej obornika, tem trudniej ziemia marznie i tem więcej znajduje się materyału do gnicia. Podobnież, im ziemia lepiej nawieziona, tem bujniejsza na niej wegetacya i tem większe wymogi silnych roślin pod względem oddychania, a stąd tem łatwiejsze ich uduszenie.

Wobec wszystkich tych ewentualności, rolnik, niestety, jest prawie bezsilnym.

Na uwagę tu, nakoniec, zasługują tak zwane *wiosenne wycinki*.

W czasie, gdy rozmarznięta powierzchnia ziemi jest

---

[1]) Do znanych już wpływów mrozu na uszkodzenie roślin (rozsadzenie cząstek ziemi przez marznącą wodę i przerywanie korzonków roślin, niszczenie komórek tkanki przez krystalizującą wodę i t. d.), przybywa obecnie bardzo trafna obserwacya W. Rimpaua, wyjaśniająca jeszcze jedną, najważniejszą może przyczynę tego zjawiska. Przyczyną tą ma być poprostu wysychanie roślin pozbawionych jakiejkolwiek wilgoci od spodu, wskutek wiatrów wysuszających tak rośliny, jak ziemię. Zapatrywanie to, wyjaśnia znane w praktyce zjawisko szkodliwości mrozów, nieraz bardzo nieznacznych, skoro im towarzyszą wiatry wysuszające, gdy ziemia i rośliny śniegiem nieprzykryte. Każdy też rolnik praktyczny słusznie obawia się pory zimowej, w której, dzięki panującym wiatrom, kurzy się jak w lecie.

w stanie jakoby na w pół płynnym i nie przedstawia dla roślin trwałego stanowiska, w tym czasie właśnie panują wiatry, które, obruszając tkwiące w grzęskiej masie korzenie roślin, łatwo je z tej słabej ochrony obnażają. Otóż jasnem jest, że odmiany rosnące prosto, jak np. żyto zelandzkie, odnoszą stąd szkodę większą, aniżeli inne, których listki, na wzór pszenicy, rozścielają się po ziemi, jak u niektórych odmian miejscowych. Z powiedzianego tu wynika, że wygląd roślin na wiosnę mógłby grać ważną rolę, jako wskazówka ich w danych warunkach przydatności, szkoda tylko, że na okoliczność tę mało dotychczas zwracano uwagi.

Przy wyborze i uprawie pewnej odmiany uwzględniać należy *oporność jej na rozmaite choroby*, którą to właściwość różne odmiany w różnym bardzo posiadają stopniu.

O śnieci mówić wiele niepotrzebujemy. Przenosi się ona z ziarnem, a wobec radykalnych na nią środków, jeśli gdzie jest, to prawie zawsze byt swój nieświadomości lub niedbalstwu zawdzięcza.

Inaczej ze rdzą. Wobec tej plagi rolnik jest prawie bezsilnym i może tylko boleć nad szkodą, nieraz bardzo dotkliwą, jaką ona w jego zbożach, a głównie w pszenicy wyrządza. Są miejscowości, w których klęska ta corocznie prawie się powtarza, stopień tylko rozszerzania się jej bywa różny. Jako środek ochronny radzą tępienie dziko rosnących roślin i krzewów, które, że się tak wyrażę, mają być mamkami rdzy; w wielu atoli razach jest to wprost niemożliwe do wykonania.

Spotwarzony powszechnie berberys, jako główny szerzyciel rdzy, nieraz nieodgrywa żadnej roli, dla tej prostej przyczyny, że go w okolicy wcale niema. Tak np. u mnie [1]), pomimo nieobecności berberysu, corocznie prawie zjawia się rdza *prążkowa* (Puccinia straminis), która, jak wiadomo, hoduje się na rozmaitych roślinach, głównie

---

[1]) W majątku autora Dubidze w powiecie Nowo Radomskim.
*Przyp. wyd.*

do rodziny szorstkolistnych (Borragineae) należących. Któż teraz może być w stanie wytępić te wszystkie rośliny z ugorów i rzadszych miejsc pól koniczyny? Zresztą, gdyby to nawet było możliwem, to koszta stąd wynikłe przeniosłyby o wiele straty, jakie ewentualne zjawienie się rdzy wyrządzić jest w stanie.

Wilgotne, pozbawione przewiewu położenia, źródliska i bliskość rzek, sprzyjają rozwojowi rdzy; wpływy te jednak trudno określić bliżej, niepodobna więc podawać środków ochronnych, opartych na tem, co o powstawaniu i szerzeniu się rdzy wiemy. Tem trudniej też z wiadomości dotąd zebranych sformułować jakiekolwiek ścisle dla praktyki wskazówki. Zarodniki rdzy, wyhodowane na roślinach, które nazwałem mamkami, unoszone siłą wiatru w powietrze, osiadają na pszenicy. Jeżeli liście tej ostatniej są wilgotne, zarazek przylega do nich łatwo. Tem więcej zaś go osiada, im pszenica jest bujniejszą i im mniej wiatr nią porusza. Jeżeli dalej pszenica jest mloda lub wybujala, a więc ma komórki o cienkich ściankach, zarodniki rdzy tem silniej zagnieżdżą się, przebijając z łatwością ścianki roślinne. Wystarcza na to, jak obserwowano, trzy godziny czasu. Pora wilgotna, ciepła, bezwietrzna, sprzyja dalszemu rozwojowi zaszczepionej w ten sposób zarazy; sucha zaś, pochód jej wstrzymuje. Zauważono, że silny nawóz pod pszenicę, ułatwia rdzy dzieło zniszczenia.

Jak już powiedziałem, jesteśmy wobec tej strasznej klęski bezsilni. Jedynym środkiem, względnie zapobiegającym złemu, jest bardzo wczesny siew pszenicy. Środek to wypróbowany w praktyce.

Rdza przychodzi zwykle w pewnej porze roku, w końcu czerwca lub w pierwszej połowie lipca. Otóż, jeżeli wówczas rośliny będą już starsze, więcej rozwinięte, jeśli więc będą miały grubsze i twardsze ścianki komórkowe, rdza mniej im zaszkodzić zdoła [1]). Najpewniejszym atoli środ-

[1]) Jak słusznymi są poglądy powyższe autora, dowodzi nastę

kiem uniknięcia dotkliwych strat od rdzy, będzie wybór odpowiedniego gatunku pszenicy, celującego największą opornością. Że takie gatunki istnieją, dowiodła tego praktyka.

Wybór danej odmiany warunkuje ściśle natura gruntu, stanowiącego, jak wiadomo, jeden z najważniejszych w tej mierze czynników wpływowych.

*Czas budzenia się wegetacyi z wiosną*, przy tej samej temperaturze, bywa u różnych odmian niejednostajnym.

Mojem zdaniem jest to wzgląd nader ważny, zwłaszcza jeżeli weźmiemy na uwagę łatwość rozkładu w roli materyj pokarmowych, t. j. zamiany w niej związków nierozpuszczalnych w rozpuszczalne, zależną od tego, czy dany grunt do cieplych lub zimnych (jak je w praktyce nazywają) należy. Otóż, jeżeli pewna odmiana zboża odznacza się właściwością wczesnego z wiosny rozwijania, zdarzyć się może łatwo, że ziemia tak zwana zimna, nie będzie jeszcze w stanie dostarczyć jej potrzebnego pożywienia, nawet pomimo rozgrzania się do temperatury przez roślinę tę wymaganej. Skutkiem tego, roślina cierpieć będzie głód, a więc oczywiście chorować i słabnąć będzie. Że ziemie, zależnie od ich natury, różnią się znacznie pod względem łatwości rozkładu swych składników, a tem samem wpływają na większe lub mniejsze przyspieszenie wegetacyi, o tem chyba nie wątpi żaden praktyk. Otóż zbyt skąpe tworzenie się związków pożywnych przy ciepłocie już umożliwiającej życie roślin bywa nieraz dla

pujący fakt z własnej naszej praktyki: Gospodarując na Powiślu, doznawaliśmy stale tak dotkliwych strat od rdzy, że zarzuciliśmy uprawę tego ziarna na większą skalę. Mimo to jednak prowadziliśmy szereg prób na małych poletkach. Otóż, okazało się, że ani przedplony, ani głęboka bardzo orka, ani siew rzędowy, ani nakoniec nawóz bezazotowy (superfosforat z kości palonych) nie zaradziły złemu. Natomiast siew wczesny bardzo (w końcu sierpnia) okazał się do tego stopnia skutecznym, że wprowadziliśmy w rotacyę zarzuconą pszenicę, która, przy tym systemie, nawet w lata mokre, wydawała ziarno, wprawdzie nie celne, jednak, jak na ziemię powiślańską, zupełnie zadawalniającej jakości. *Przyp. Red. Gaz. roln.*

roślin na ziemiach zimnych powodem do przejść bardzo krytycznych. Łatwo to sprawdzić obserwując na podobnych ziemiach zimną wiosną posiewy wczesne, wymagające większej ilości pożywienia lub na roślinach z natury ich wcześnie się rozwijających.

Spostrzegane nieraz różnice plonów rozmaitych odmian ozimych, w znacznej części tą właśnie okolicznością spowodowane być mogą. Dodajmy tu nawiasem, że często zalecany siew wczesny na gruntach zimnych, jest w zupełności nieuzasadniony i wielce w następstwach szkodliwy. Wogóle dziwić się należy, że tak naturalnego a charakterystycznego podziału gruntów, na cieple i zimne, nie przyjęto dotąd ogólnie za podstawę zasad uprawy roli, dla której wzgląd ten jest stanowczo zasadniczym względem.

Poszukiwania i klasyfikacye geologiczno-rolnicze, jak niemniej wszelkie badania nad roślinnością, prowadzą wprost do ustalenia tych dwóch typów gruntu. Wobec tych cech, wszelkie inne właściwości ziemi, nawet tak ważne jak wilgotność, na drugi plan zejść powinny. Należy dodać, że ułatwienie życia wcześnie wegetującym roślinom leży po części w ręku rolnika. Potrzebuje on tylko w tym celu uciec się do użycia wapna, jako środka przyspieszającego rozkład i przemieniającego, choć powoli, ziemie zimne na cieple. Rzecz prosta, że wskazanem tu jest również usunięcie zbytniej wilgoci.

Do cech ulegających wpływom zewnętrznym, zaliczyć dalej wypada: *szklistość ziarna*, zależną od klimatu i ziemi, zaczem idzie zwiększona zawartość glutenu i azotu, wprawdzie nie zawsze w stosunku proporcyonalnym. Klimat wilgotny o jednostajnej ciepłocie sprzyja mączystości, klimat zaś więcej kontynentalny, a tembardziej stepowy o skrajnych różnicach temperatury i wilgotności, powoduje szklistość ziarna. Ta sama nawet odmiana pszenicy, jak wiadomo, okazywać może z roku na rok pod tym względem różnice. Właściwość przeto szklistości i mączystości odmian zaliczyć wypada do cech życiowych, łatwo zmiennych, a od woli rolnika niezależnych. Są wprawdzie

sposoby chwilowego utrzymania mączystości ziarna. Niektóre z ostatnio wprowadzonych odmian zdolne są utrzymać tę cechę przez czas pewien; w tym więc wypadku systematyczna zmiana nasienia byłaby na miejscu. Obok klimatu i gleby, szklistość pszenicy zmieniać się może do pewnego stopnia przez sposób uprawy.

Wiadomo mianowicie z doświadczenia, że mocne nawiezienie, zwlaszcza azotowymi nawozami, usposabia wprost ziarno do szklistości. Dawniej sądzono, że wczesne skoszenie zboża sprzyja mączystemu wyglądowi ziarna, gdy tymczasem pozostawienie go na pniu do zupełnej dojrzałości powodować miało szklistość. Mniemanie atoli podobne niesprawdza się w praktyce. Znam wypadki, w których, pomimo wszelkich usiłowań rolnika, szklistość ziarna powracała uporczywie. Wogóle szklistość i mączystość ziarna, jako cechy życiowe, a więc łatwo zmienne, tylko wobec wyjątkowych warunków handlowych mogłyby opłacić koszta peryodycznej zmiany nasienia. Inna rzecz z kolorem ziarna, który w praktyce wykazuje dosyć stałości i charakteryzuje daną odmianę.

Z kolei weźmy pod uwagę niektóre jeszcze właściwości odmian, na które przy ich wyborze zwracać wypada uwagę.

*Peryod wegetacyi a więc i czas dojrzewania* bywa u różnych odmian rozmaitym. Największe atoli różnice w tej mierze spotykamy u jarzyn, a zwlaszcza u owsa. Zdawałoby się, iż możnaby naprzód twierdzić, że im pewna odmiana dłużej wegetuje, a więc im dłużej czerpie z zasobów ziemi, tem więcej wydać powinna materyi organicznej, t. j. plonu. Nowsze jednak badania teoretyczne wykazują, że czerpane w różnych okresach czasu przez rośliny pożywienie z ziemi, zwlaszcza mineralne, nie jest proporcyonalne do przyrostu materyi organicznej. Znane są też i z praktyki przykłady, że niektóre odmiany wczesne nieustępują pod względem plenności póżniejszym. Takiemi np. są: owies kanadyjski, kartofle wczesne różowe (early rose) i t. d.

Pytanie: jakim odmianom należałoby dać w ogóle pierwszeństwo, t. j. wcześnie czy późno dojrzewającym, nie zostało dotąd stanowczo rozstrzygnięte. Zdaje się przecież, że na grunty nawożone, oraz ziemie, które w czasie lata cierpią łatwo od suszy, odpowiedniejszemi byłyby odmiany wczesne. Są atoli warunki, decydujące stanowczo na korzyść tej lub owej odmiany. Tak np. w miejscowościach nawiedzanych często przez rdzę, wypadnie dać pierwszeństwo pszenicom wczesnym; późniejsze odmiany owsa będą na miejscu tam, gdzie chodzi o dogodniejsze rozłożenie robót gospodarskich i t. p.

Przyspieszenie dojrzewania danej odmiany w małej tylko mierze zależeć może od rolnika. Wcześniejszy siew oczywiście stanowi tu czynnik najważniejszy. Posiewy gęste dojrzewają szybciej i jednostajniej od rzadkich, które, wskutek wypuszczania bocznych pędów, dochodzą nierówno. Uprawa płytka przyspiesza, głęboka opóźnia dojrzewanie. Ta ostatnia wszakże, powodując żywienie się roślin powolniejsze, sprawia, że jest ono więcej jednostajnem. Susza jednak, szkodząc więcej roślinom na uprawie płytkiej, spowodować może ich odmładzanie się po deszczach i wystąpienie odwrotnego stosunku. W ziemi pulchnej dojrzewa zboże wolniej, podobnież i na roli okopywanej, obredlanej i t. p. Siew płytki przyspiesza wegetacyę. Walcowanie wstrzymuje chwilowo, a więc opóźnia wegetacyę; bronowanie wcześnie z wiosny oddziaływa przeciwnie, to jest pobudza wzrost roślin, bo wnikające w ziemię powietrze rozkład takowej przyspiesza.

Siejąc ziarnem grubem, opóźniamy wegetacyę, tak, że tym sposobem jesteśmy w stanie odwlec termin dojrzenia o jakie dni dziesięć [1]). I nawóz pod zboże dawany nie

[1]) Jako przykład, posłużyć tu może ujemny rezultat, do jakiego doszedł hodowca węgierski Mokry. Wybierając do siewu najcelniejsze ziarno, opóźnił przez to dojrzenie: w szkółkach o dni 14, a na polu o dni 6. Opóźnienie to, wobec następnej suszy i rdzy, naraziło Mokrego na dotkliwe straty, osłabiając jednocześnie doniosłość praktyczną jego metody. Stąd też, nauczeni doświadczeniem Mokrego,

jest bez wpływu na rozwój sianych na nim roślin: wszelkie pognoje o związkach rozpuszczalnych, gotowych, wegetacyę przyspieszają, rozkładające się dopiero nawozy opóźniają wzrost i dojrzenie roślin. Dlatego też owies na kartoflisku dojrzewa prędzej, aniżeli na ściernisku; pszenica w ugorze rozwija się szybciej i dojrzewa wcześniej, aniżeli po koniczynie lub wyce, chociażby obie siane były jednocześnie [1]).

Nawozy azotowe i potasowe opóźniają dojrzewanie zboża, fosforowe zaś przyspieszają je.

*Siła krzewienia się* jest właściwością przyrodzoną zbóż, którą przez stosowną uprawę do wysokiego stopnia spotęgować można. Jest to właściwość nader pożądana, ile że, dzięki jej, posiewy za rzadkie same później zagęścić się mogą. Pomimo to jednak, wypada z przymiotu tego do pewnego tylko stopnia korzystać, dokładne bowiem obserwacye pouczają, iż powstające przy zbytniem krzewieniu pędy boczne, wydają kłosy słabe, dojrzewające późno i o ziarnie lichem. W praktyce, przyjąć można za normę, że dla pożądanej zwartości zboża, każda roślina wydać powinna od 3 do 5 kłosów.

Pomimo wszystko, co przeciwko krzewieniu powiedzieć można, jest ono właściwością nader cenną, którą rolnik starannie pielęgnować powinien. Nietrudno to osiągnąć, siejąc rzadziej na odciętym kawałku pola, z którego potem zebrane ziarno służy na obsiew całych łanów.

Najważniejszą atoli dla praktyki, a zarazem i najtrudniejszą do rozwiązania, jest *kwestya niewybredności odmian.*

Że różne odmiany zbóż mają różne wymagania, o tem żaden chyba z rolników nie wątpi. Czy jednak pe-

inni hodowcy zalecają przystosowanie metody wyboru ziarn najgrubszych i użycie odmian jak najwcześniej dojrzewających.

[1]) W roku 1888 gąsienice muchy heskiej zniszczyły u mnie pięć morgów pszenicy na wyczysku, podczas gdy zasiana po drugiej stronie drogi, na ugorze, jako już wykłoszona, nie doznała tak dotkliwej szkody.

wna odmiana przez stosowną uprawę może stać się mniej wybredną, na to praktyka żadnych dotąd nie dostarczyła dowodów, a przecież pomimo tego, przekonanie podobne jest bardzo rozpowszechnione.

Określenie «niewybredność», jest zresztą bardzo elastycznem i może się odnosić do różnych okoliczności, jak: potrzeba pożywienia, wilgotności i t. p. W samych nadto warunkach pożywienia zachodzić mogą znaczne różnice, tak co do ilości, jak i jakości pokarmów roślinnych. Może być np. w ziemi pożywienia mało, lub w postaci trudno rozpuszczalnej, lub w stosunku dla roślin nie odpowiednim. Wówczas główna rola przypada sile korzeni. Może również z drugiej strony, trafić się dostatek lub nawet nadmiar jednych składników, przy niedostatku innych. Otóż, ponieważ, jak wiadomo, rośliny w braku pewnych materyj pokarmowych zastępować je mogą częściowo innemi, przeto w tym razie ważne znaczenie przypadałoby pewnym ich właściwościom fizyologicznym. Na nieszczęście, podobne teoretyczne spekulacye niedoprowadzą daleko, a praktyka, jak powiedziałem, nie dostarcza dowodów, aby wymagania roślin modyfikować się dawały. Z drugiej zaś strony, posiadamy dowody niezbite, że zboża wyhodowane w warunkach możliwie najpomyślniejszych dla ich rozwoju, wydawały nasienie wysoko w praktyce cenione, z powodu pożądanych jego przymiotów. Mówiąc to, mam na myśli system wybierania ziarna, które następnie zasiane w najwięcej sprzyjających warunkach, wydawało generacye wyborowego zboża. Wobec tego więc najlepiej trzymać się drogi pewnej, wypróbowanej w praktyce i produkować ziarno do siewu na polach własnych, starając się, oczywiście o możliwe najlepsze warunki dla wzrostu hodowanych roślin.

Na polach jałowych, gdzie zadosyćuczynienie wymaganiom roślin jest niemożliwe, ograniczyć się trzeba do innych odmian, takich mianowicie, o których niewybredności jesteśmy przekonani.

Obok niewybredności co do pożywienia, mieć jeszcze trzeba na uwadze *oporność na suszę.*

Tu powtarza się zasada przytoczona wyżej. Wiemy, że są pewne odmiany zbóż, wytrzymujące lepiej suszę, nie wiemy jednak, czy dany gatunek da się zrobić wytrzymalszym lub nie.

Wypada mi jeszcze powiedzieć słów parę o *zewnętrznych cechach ziarna.*

Grubość ziarna zależy głównie od odmiany, przez zbyt gęsty siew jednak drobnieje każda odmiana, nawet celująca grubością ziarna. Za rzadki siew natomiast sprawia, że w zebranym plonie pomieszane bywają ziarna grube z drobnemi, wytworzonemi na pędach bocznych, późniejszych.

Pełność ziarna jest wynikiem wszystkich wzrostowi rośliny sprzyjających warunków. Zasługuje ona na największą uwagę rolnika, ponieważ od niej w znacznej części zawisł ciężar gatunkowy zboża. Dodać wszelako wypada, że ten ostatni ulegać może znacznym zmianom pod wpływem klimatu i wytworzonej stąd szkistości lub mączystości ziarna [1]).

Kolor, połysk i t. p. cechy zewnętrzne ziarna, zależą jedynie od właściwie dopełnionego sprzętu.

* * *

Zapytajmy teraz: jakie mogą być powody, skłaniające rolników do *zmiany nasienia?* Otóż, jedynym powodem może być tylko oczekiwanie pewnych korzyści z przeniesienia tej samej odmiany z jednych zewnętrznych warunków (klimat, grunt) w inne. Oczekiwanie to zaś opiera się na przeświadczeniu, iż niektóre z pożądanych cech ziarna, nabyte w danej miejscowości, okażą się do tego stopnia ustalonemi, że pomimo zmiany otoczenia, trwać będą dalej. Temu to przekonaniu hołdując praktycy, tak są pochopni do zmiany nasienia z gruntów suchych na wilgotne, z ja-

---

[1]) Ziarna szkliste bywają cięższe, mączyste zaś lżejsze.

łowych na nawoźne i t. p. Jeżeli jednak uprzytomnimy sobie wszystko, cośmy wyżej o właściwościach odmian ziarna mówili; jeżeli mianowicie zwrócimy uwagę na stopień ustalenia owych właściwości, oraz warunki zjawisku temu towarzyszące, to nietrudno nam będzie dojść do wniosków, z rozpowszechnionem mniemaniem niezupełnie zgodnych. Przekonamy się bowiem, że chybi celu, kto zmienia nasienie dla tego, aby wprowadzić odmianę, której przymioty powstały na skutek wpływów zewnętrznych; przymioty te bowiem, wobec innego, mniej sprzyjającego rozwojowi rośliny otoczenia (klimat, gleba, uprawa i t. p.), które dotknie zarówno wszystkie osobniki, okażą się nietrwałemi i w odmiennych warunkach zniknąć lub zmienić się muszą. Trwałymi, jak widzieliśmy, są tylko właściwości powstałe samoistnie. Ponieważ jednak zjawiają się one tylko na pewnej, zwykle bardzo ograniczonej liczbie osobników, przeto nie mogą żadną miarą usprawiedliwiać kosztownej manipulacyi zamiany. Nie mogą zaś tembardziej, ponieważ rolnik wówczas dopiero korzystać może z owych właściwości, gdy się nowa odmiana lub gatunek ustali, bądź przez długoletni dobór naturalny, bądź sztucznie, przy pomocy hodowli.

Wobec powyższego, jedynym usprawiedliwionym powodem zamiany ziarna może być tylko zwyrodnienie miejscowe. Otóż taki wypadek następuje jedynie, albo wskutek wprowadzenia odmiany niewłaściwej wśród danych warunków, albo wskutek złej uprawy. Pierwszą przyczynę usprawiedliwić mogą jakieś wyjątkowe okoliczności ekonomicznej natury, najczęściej zaś zwyrodnienie ziarna przypisać należy nieodpowiedniej uprawie.

Wiemy przecież z praktyki, że zboża uprawiać można setki lat w danej miejscowości bez obawy zwyrodnienia. Najczęstsza zmiana nasienia nie pomoże nic przy złej uprawie, a żadne przymioty odmian niewynagrodzą złych warunków. Jeśli zatem chodzi o obawę zwyrodnienia ziarna, to nie na drodze zamiany nasienia przed złem zabezpieczać się wypada. Zamiast tej, często ryzykownej, a zawsze

kosztownej manipulacyi, mamy daleko pewniejszą i tańszą. Dobór odpowiedniej odmiany i doskonała uprawa, oto środki, przy których zwyrodnienie nie nastąpi nigdy.

Do celu tego dojść nie trudno. Aby mieć nasienie własne, wyprodukowane w warunkach odpowiednich, dosyć jest przeznaczyć na ten cel pewną część pola, na której uprawia się zboże przeznaczone do siewu. Rzecz bardzo prosta, że uprawa musi tu być wyjątkowo staranną, ziarno użyte na nasienie wyborowe. Pólka takie należy siać rzadziej, siew na nich pielęgnować troskliwie, sprzątać zaś zboże w czasie pogody, gdy ziarno nabierze już konsystencyi wosku.

Trudniejszem o wiele zadaniem jest wybór odpowiedniej odmiany. Ten krok wymaga ze strony rolnika kilkoletnich bacznych obserwacyj. Przytem jednak, wiedzieć on ma dokładnie: które zmiany właściwości i w jakim stopniu zależą od jego woli, t. j. co na karb niestosowności odmiany, a co na swój brać ma rachunek.

Dla wyjaśnienia choć w części takich właśnie wątpliwości, zmuszony byłem dotknąć w pracy niniejszej wielu szczegółów, na pierwszy rzut oka może zbytecznych.

Znalazłszy odmianę odpowiadającą słusznym wymaganiom, należy się jej trzymać i jako integralną część majątku wytrwale za pomocą troskliwej uprawy ulepszać.

Powiedziałem już na początku, że nie mam zamiaru wypowiadać nowych poglądów; nie myślę więc zaprzeczać możliwych korzyści ze zmiany nasienia. Tylko, dopóki korzyści te nie zostaną stanowczo dowiedzione, sądzę, że w zwykłych warunkach, lepiej poprzestać na dobrej uprawie, wystarczającej do osiągnięcia celu, aniżeli szukać niepewnych korzyści w często ryzykownej, a zawsze kosztownej zmianie nasienia. Wpojenie w ogół rolników tego przekonania, które mnie w praktyce mojej nigdy nie zawiodło, było głównym celem niniejszej pracy.

Dla dopełnienia całości, wypada mi jeszcze dodać w pracy niniejszej kilka ważnych dla praktyki kwestyi.

Pszenica, jako podlegająca łatwo porośnięciu, sprzątą

się w ten sposób, aby jak najkrócej leżała po skoszeniu na polu. Trzyma ją się więc możliwie długo na pniu i kosi wtenczas dopiero, gdy już znaczna część ziarna stwardniała zupełnie, a część tylko posiada konsystencyę wosku, nie okazując przytem (po przerznięciu w poprzek scyzorykiem) nawet śladów zieleni (chlorofilu). Słoma wówczas rzecz prosta, jest zupełnie żółtą, to też jeśli niema w niej chwastów, a pora jest odpowiednią, pszenica taka na drugi lub trzeci dzień zwozi się do stodół. Tu, po pewnym czasie następuje «zapocenie się», połączone z nieznacznem podniesieniem temperatury, jeżeli, oczywiście, sprzęt dopełniony został dostatecznie sucho. Ukończenie tego procesu, którego przebiegu dokładnie dotąd nie znamy, objawia się przez zupełne stwardnienie ziarna i jego wyschnięcie wraz z słomą, która przytem znacznie kruszeje. Praktycy zowią zboże takie «odleżałem», «wygrzanem», albo «wypoconem». Procesowi powyższemu podlega nawet zboże zupełnie dojrzałe i sucho sprzątnięte, które prędzej się od młodszego odlega. Otóż proces ów może mieć lub nie mieć znaczenia dla praktyki, stąd ważną jest rzeczą rozstrzygnięcie pytania: czy i o ile potrzebnem być może odleżenie dla ziarna siewnego? Dla wielu rolników, a w ich liczbie i dla mnie, odleżenie takie stanowi warunek ważny, zwłaszcza dla pszenicy, przy której przeciąg czasu między sprzętem a siewem jest najkrótszy.

Będąc raz zmuszony do użycia na siew pszenicy nieodleżałej, miałem sposobność obserwować wadliwość podobnego ziarna, sądzę więc, że spostrzeżenia moje nie będą obojętne dla czytelników. Na dwa dni przed rozpoczęciem sprzętu pszenicy, wybił mi ją grad do tego stopnia, że obawiałem się, czy zostało dosyć do siewu. Przytem dla otrzymania potrzebnej ilości ziarna, czekała mnie młocka niezwykle pracowita, trzeba bowiem było przemłócić znaczniejszą o wiele niż zwykle masę słomy. Mając jednak młocarnię parową, zdecydowałem się na taką pracę, tylko ze względu na konieczny pośpiech, rozpocząłem młockę wcześniej, nie czekając na odleżenie się zboża.

Ziarno pszenicy było zupełnie zdrowe, twarde (sprzęt dokonany w najlepszych warunkach), do siewu doskonale oczyszczone i następnie przechowane w bardzo suchym budynku. Siejąc wszystką pszenicę rzędowo, łatwo mi przyszło skontrolować kiełkowanie, tem więcej, że sieję bardzo płytko. Obserwując dokładnie wschodzenie, przekonałem się, że znaczna część ziarnek (przeszło 30%) kiełkowała nieprawidłowo.

Jak wiadomo, kiełek ziarn nieokrytych plewką (żyto, pszenica) wychodzi zaraz na zewnątrz ziarnka, w miejscu, gdzie jest zarodek, przebijając skórkę. U ziarn zamkniętych w plewie (jęczmień, owies), kiełek, po przebiciu skórki, rośnie dalej między ziarnem i plewą, aż wychodzi nareszcie czubkiem ziarnka, przeciwległym zarodkowi. Otóż pszenica moja kiełkowała nieprawidłowo, w ten sposób, że kiełek nie przebijał skórki w miejscu odpowiedniem, lecz oddzielając ją od bielma, rósł między nią a ziarnkiem. Doszedłszy do czubka, wyginał się w pałączek, usiłując rozerwać naskórek, w którym był więziony. Kiełki, które wydobyły się zaraz prawidłowo na zewnątrz ziarnka, wyrosły już równo z powierzchnią ziemi, podczas gdy szwankujące wskutek opisanej walki, uwięzione jeszcze były w ziarnku. Te z nich, które zwyciężyły, wyszły ośm dni później, inne zginęły zupełnie.

Gdyby w tym czasie przypadła była susza przerywająca wzrost, szkoda mogłaby być znaczną bardzo.

Analogiczny wypadek zauważyłem lat temu kilka, siejąc ziarnem kupionem. Prawdopodobnie sprzedający chcąc mieć nasienie dla siebie, nazbyt spieszył się z młocką i nie pozwolił pszenicy odleżeć się w słomie, czego naturalnie po zewnętrznym wyglądzie ziarna poznać nie mogłem.

Nowacki w dziele swem «Getreidebau», opisując na str. 53 nieprawidłowe kiełkowanie pszenicy, objaśnione rysunkami, przypisuje je zebraniu ziarna w stanie niezupełnie dojrzałym. Dr Sempołowski streszczając pracę po-

wyższą, wzmiankował o tem i podał odpowiedni rysunek w Nrze 9 «Gazety Rolniczej» z r. 1887.

Opierając się atoli na własnej obserwacyi, podać muszę, że wadliwemu kiełkowaniu ulega nietylko pszenica zebrana w stanie niedojrzałym, ale i taka, która będąc zupełnie dojrzałą, nie miała czasu dostatecznie odleżeć się w słomie przed młocką. Przyczyną tego bardzo być może okoliczność, że kiełek rozrywa łatwiej skruszały po odleżeniu naskórek, który w takim razie ściślej do ziarnka przylega.

Jakiej doniosłości mogą być szkody wskutek siania ziarnem nieodleżałem należycie, określić trudno. Bądź co bądź jednak, opóźnione częściowo, a więc nierówne wschody (co jest faktem), a dalej wysiłek rośliny zużywającej nieprodukcyjnie na wykonanie mechanicznej pracy, potrzebnej do rozerwania skórki, część materyi pożywnych, przeznaczonych do normalnego wzrostu, są to okoliczności bynajmniej niepożądane. A jeszcze — nie zapominajmy — zdarzyć się musi pewna, większa lub mniejsza ilość ziarn, które w walce tej zginą i nie powschodzą wcale; w wypadku bowiem opisanym, jedynie tylko siew gęsty (98 korcy na 95 morgów) i pora wilgotna uchroniły mnie od straty.

Z tych tedy powodów sądzę, że przyjęta przez niektórych praktyków zasada, aby przeznaczonemu do siewu ziarnu dać się odleżeć w słomie, jest zupełnie usprawiedliwioną. Nieraz bowiem od takich, pozornie nieznacznych okoliczności, zależy pomyślność urodzaju.

Drugiej kwestyi, ważniejszej jeszcze od poprzedniej nie mogę niestety poprzeć decydującymi dowodami z praktyki. Ograniczę się tylko, jako rolnik, do wyjaśnienia moich zapatrywań, opartych na pośrednich obserwacyach, w tym celu, aby kwestya, o której mówić zamierzam, zwróciwszy na się uwagę, doczekała się nareszcie rozwiązania, na które z przyczyny swej doniosłości zasługuje. Mam tu na myśli stanowcze rozstrzygnięcie pytania: czy siew sprowadzonych z zagranicy gruboziarnistych odmian

żyta (będących przeważnie krzycami) jest uzasadnionym i racyonalnym na gruntach słabo nawożonych, a do tego, w takiej ilości wysiewu, jaka dawniej uznaną została za wystarczającą dla odmian drobnoziarnistych?

Uprawa tych odmian zajęła obecnie całe posiewy folwarczne, bez względu na stan nawozowy pól.

Jak się to stało, wiemy wszyscy.

Większe lub mniejsze ilości nabytego żyta, posiane na gruncie zwożnym, wydawały zazwyczaj niezwykle obfite plony dorodnego ziarna, w porównaniu z dawniej uprawianem, drobnem. Plon z takich gruntów uważał się za rezultat przedsięwziętego doświadczenia i stanowił argument, na mocy którego stosowano uprawę nabytej odmiany na pozostałych, pod siew żyta przeznaczonych przestrzeniach.

O próbach porównawczych, decydujących sianie, na gruntach mniej zwożnych, obok żyta gruboziarnistego, dawnego drobnego, ja przynajmniej nie słyszałem nigdy. Wiem tylko, że zmiana ta, ważna bardzo, nie wszędzie odrazu nastąpiła. Zanim bowiem, przed laty kilkunastu [1], dostałem od ojca gospodarstwo, już siewano tu od szeregu lat odmiany żyta gruboziarnistego, czyli krzycy. Przytem jednak przestrzegano, aby odmianę tę siać na nawozie, na polach zaś mniej zwożnych siano żyto dawne, drobnoziarniste.

Rutyna taka, powstała wskutek doświadczenia nabytego przez odpowiednie próby, że w gorszych warunkach żyto zwyczajne obradza lepiej, niż krzyca. Zasadzie tej w danym razie przyznać muszę słuszność, znając z dawnych regestrów plony, które względnie do ówczesnych sposobów uprawy, były bardzo zadawalniającymi. Sam też w dalszym ciągu trzymałem się tego systemu; lecz od lat kilku, siejąc oziminę na gruntach bardzo zwożnych, wprowadziłem wyłącznie uprawę odmiany gruboziarnistej.

Z tej przyczyny nie mogę obecnie przeprowadzić

---

[1]) Pisane w r. 1880.

próby porównawczej uprawy krzycy i żyta dawnego na gruntach w nawóz uboższych, aby w tych warunkach obserwować możliwe różnice w plonach.

Nastręczają mi się tylko — jako wskazówki — pośrednie spostrzeżenia.

Często widzieć można tam, gdzie cały obsiew dopełnia się krzycą, że odskoki w plonach z rozmaitych pól, względnie do ich stanu nawozowego, bywają bardzo znaczne. Tak n. p. na ziemiach zwożnych rodzi krzyca doskonale, za to zaś na rolach jałowych udaje się nader licho. Nieraz też słyszeć można narzekania rolników, że dawniej żyto rodziło się daleko lepiej, że siać je można było z korzyścią nawet bez nawozu po uprawnym ugorze. Stąd powstała nazwa żyta ugorowego, które, jako w gorszych warunkach wyhodowane, miało być mniej wymagającem, wskutek czego było poszukiwanem do siewu.

Przyczynę takich gorszych obecnie urodzajów żyta upatrują niektórzy w zmienionym jakoby klimacie. Ściśle jednak biorąc, zmiany skonstatować z obserwacyi meteorologicznych nie można, a mojem zdaniem, głównej przyczyny złego szukać wypada w użyciu bezkrytycznem nieodpowiednich odmian.

Kto tylko pilnie obserwuje gospodarkę naszych włościan, nie zaprzeczy napewno, że stosunkowo do ilości używanych przez nich przy uprawie nawozów, produkcya ich jest bardzo wysoką. Wyzyskują oni przyrodzone zasoby ziemi lepiej, niż to czynią gospodarstwa folwarczne. Nierzadko wszak widzieć można w gospodarstwach włościańskich żyto — wprawdzie nie imponujące — w dwanaście lat po nawozie, a więc w warunkach, w których na polach folwarcznych nie wróciłoby się nasienie.

Przypisuję to z jednej strony charakterystycznej metodzie ich mechanicznej uprawy — utrzymywaniu roli nieobsianej ciągle prawie w stanie podoranym lub uprawionym (na co pozwala im posiadanie osobnych pastwisk), z drugiej — uprawie zagonowej, przy pomocy której, zbie-

rając na grzbiet zagona warstwę rodzajną i przez to pogłębiając ją, są oni w stanie wydobyć z ziemi ostatnie resztki siły nawozowej. Do takich jednak rezultatów, mojem zdaniem, przyczynia się w znacznej mierze użycie zbóż drobnoziarnistych, odpowiedniejszych mniej sprzyjającym warunkom, wskutek czego ziemia wyzyskaną zostaje przez większą ilość, lecz drobniejszych roślin. Włościanie, pomimo ułatwień, jakie im robią niektóre gospodarstwa dworskie w nabyciu gruboziarnistych odmian zboża, z ułatwień tych nie korzystają i do zmiany nasienia wogóle nie są skłonni, utrzymując, że jak przekonały ich próby, zboża dworskie są, jak dla nich, zanadto wymagające.

Zapatrują się na praktykę siewu odmian gruboziarnistych na gruntach mało zwoźnych ze stanowiska teoryi, spotykamy dwie wątpliwości. I tak: skoro odmiany gruboziarniste są produktem kultury, a grunta w nawóz ubogie przedstawiają dla ich życia nieodpowiednie warunki, to, czy nie nastąpi ich zwyrodnienie? Wiemy bowiem, że wszelkie odmiany uszlachetnione, wskutek dostarczania im najpomyślniejszych warunków, w gorszych wyradzają się szybko, trwalemi zaś, jak to wspominałem wyżej, są tylko powstałe samoistnie.

Drugą wątpliwością jest: czy wysiew uznany za dostateczny dla dawnego, drobnego żyta, n. p. korzec na morg, będzie takim dla gruboziarnistej odmiany? To ostatnie pytanie dotyczy ważnej dla praktyki rolniczej kwestyi, oznaczenia odpowiedniej ilości wysiewu, przy uwzględnieniu, między innemi okolicznościami i grubości użytego ziarna.

W całej środkowej Europie przyjęto empirycznie jednakową ilość wysiewu, odpowiadającą korcowi na morg. Odnosiło się to wszakże do pierwotnych odmian miejscowych, które o ile wiadomości nasze wstecz sięgać mogą, były wszystkie drobnoziarnistemi. Na zachodzie Europy, wraz z podnoszącą się kulturą ziemi, wyhodowano odmiany gruboziarniste, wysiewane w ilości mało różnej od

dawniejszych. Powstały atoli stąd siew rzadki, przy użyciu tej samej ilości, lecz grubego ziarna, wynagradzało niejako bogactwo ziemi. Na polach jednak mało zwożnych, jakie się jeszcze u nas często napotyka, rezultatu podobnego oczekiwać nie można. Jest też wszelkie prawdopodobieństwo, że w tych okolicznościach, wysiew grubego żyta, w ilości dostatecznej dla dawnego drobnego, okazać się może za skąpym.

Są to wszystko kwestye ważne, a dotąd nierozświetlone zupełnie. Pragnąć by przeto należało, aby odpowiednie próby, dotyczące tak pożyteczności grubych odmian żyta na gruntach w słabszej sile, jak i gęstości siewu tychże odmian, w różnych okolicach kraju przeprowadzone, co prędzej rozstrzygnąć mogły nastręczające się wątpliwości.

Wspominaliśmy powyżej, że ilość wysiewu zależeć powinna, między innemi i od grubości ziarna. Ponieważ zaś w praktyce spotykamy się coraz częściej z użyciem odmian gruboziarnistych; ponieważ, co więcej, użycie wyborowego, celnego i grubego (zwłaszcza nabywanego) ziarna tak często idzie w parze z siewem rzadkim, sądzę przeto, że poruszenie w tem miejscu kwestyi gęstości siewu, nie powinno wydawać się zbytecznem. Jakkolwiek bowiem nie dotyczy ona wprost omawianego tematu, to jednak pozostaje z nim w bardzo blizkim związku; małe też takie zboczenie uczynić mogę z tem czystszem sumieniem, że jak na wstępie zastrzegłem, cała niniejsza praca nie miała być systematycznym traktatem, ale raczej omówieniem najważniejszych punktów odnośnego przedmiotu. Zresztą nie zamyślam czytelnika nudzić, dotknę tylko pobieżnie kwestyi, która stanowićby mogła sama jedna temat do obszernej rozprawy.

Chcąc wyzyskać korzystnie ziemię, należy starać się, aby rośliny stały na niej w odpowiedniem zwarciu. Po przekroczeniu dopiero pewnej granicy — przy nadto wielkiej ich zwartości — plony się zmniejszają i to pomimo nawet pożywienia w ziemi, wystarczającego dla większego

plonu. Dzieje się tak jedynie z powodu niedostatku światła, ciepła i potrzebnej dla rozwoju roślin przestrzeni. Granica to wszakże dosyć odległa od zwarcia w przeciętnej praktyce napotykanego. Skoro bowiem mórg ziemi jest w stanie wydać dwadzieścia kilka korcy pszenicy, to zbierane zwykle u nas plony: 8, 10 do 15 korcy, są od owego maximum tak dalekie, iż o zwarciu zbytecznem nie może tu być mowy. Częściej natomiast w praktyce przyczyną zmniejszonych plonów staje się zwarcie roślin niedostateczne, albo takie, którego nadmierność odnieść należy nie do zbyt gęstego siewu, ale raczej do nieodpowiedniej uprawy, sprzyjającej tworzeniu się nadmiaru słomy kosztem ziarna, o czem będzie mowa niżej.

Niejednokrotnie słyszeć się dają zarzuty czynione siewowi gęstemu, że powoduje on wyleganie zboża.

Na pogląd taki zgodzić się nie mogę. Jakkolwiek bowiem jest on teoretycznie usprawiedliwiony, to przecież w praktyce okoliczność podobna zbyt rzadko się spotyka. Często bardzo przyglądałem się wylegającym zbożom, jak niemniej takim, które dawały wysokie plony (miewałem u siebie po 500 korcy żyta z 30 morgów) i zawsze dochodziłem, że główną przyczyną wylegania było za obfite nawożenie lub nieodpowiednia uprawa mechaniczna. O ile z praktyki zauważyć mogłem, to wysiew przenosić musi bardzo znacznie zwykłą normę, aby mógł wywołać, na ziemi prawidłowo uprawnej, widoczne zdrobnienie słomy. Na polu niestosownie nawiezionem i uprawnem, nawet rzadki siew nie zabezpiecza od wylęgnięcia. Jedynym środkiem przeciw tej klęsce jest umiarkowane nawożenie, oraz użycie sposobów, jakie posiadamy w mechanicznej uprawie, zabezpieczających prawidłowy rozkład nawozu w ziemi.

Nieraz po roku nieurodzajnym rolnik niezadowolony plonami nawozi pola silniej, pragnąc w ten sposób zabezpieczyć lepiej przyszłe zbiory od szkodliwych wpływów klimatycznych. Droga to jednak niebezpieczna, bo z nadejściem pory dla wegetacyi sprzyjającej, nawiezienie po-

dobne, przy rzadkim nawet siewie, spowodować może łatwo wylęgnięcie zboża.

Dla powyższych więc, jak innych jeszcze, równie ważnych powodów w warunkach klimatycznych, przedstawiających mniejszą pewność, bezpieczniej jest nie ubiegać się o wysokie plony pojedynczego zboża przez nadmierne pod takowe nawożenie, ale raczej starać się osiągnąć sprzęty średnie z całego szeregu lat rotacyi płodozmiennej. Od strat bowiem wyniknąć mogących wskutek wypadkowego nieurodzaju, prawdopodobniejszego przy słabem nawożeniu, zabezpieczyć się można przez uprawę różnorodnych roślin, z których nieurodzaj jednych wynagrodzą dobre sprzęty innych.

Siew gęsty, jakkolwiek nie jest główną przyczyną wylegania, pociąga jednak za sobą inne ważne następstwa.

Rośliny gospodarskie rozwijają się zwykle w okolicznościach, w których odpowiednio do różnych wymogów, zależnych od ich gatunku, nie mają nieograniczonego źródła pożywienia. Skoro zatem ziemia pokrytą jest tak zwartem zbożem, że ono, choć mu na przestrzeni nie zbywa, zużywa wytwarzające się z zasobów przyswajalne pożywienie w takiej mierze, iż nie tworzą się zapasy, to łatwo pojąć, że w podobnych okolicznościach łatwiej i silniej oddziaływać musi każdy wpływ, prowadzący do przerwy w dostarczaniu pożywienia lub wilgoci. Że zaś niepomyślne te warunki zdarzyć się mogą najczęściej, gdy wegetacya jest już posuniętą (bo wówczas zużytą już została część zasobów dostarczających przyswajalnego pożywienia), to jasnem jest, iż ucierpią przedewszystkiem organa wykształcające się później, a więc kłosy. Oto jest przyczyna, dla której przy zbożu gęstem, choć nawet normalnie zwartem, kłosy narażone są na osłabienie daleko więcej niż słoma. Wszelkie też niekorzyści w okresie późniejszym objawiać się muszą w plonie ziarna w stopniu daleko wyższym u zbóż gęstych, aniżeli u rzadkich. Stąd wi-

dzimy tak często w praktyce, że zboża gęste bywają mniej plennemi (namłotnemi).

Lecz nie jest tu winien tyle siew gęsty, ile raczej nierównomierne odżywianie rośliny, względnie do wymogów, w różnych epokach jej wzrastania. Jeżeli rozkład nawozu w ziemi postępuje w ten sposób, że w czasie tworzenia się słomy tyle tylko powstanie pożywienia, ile na jej udział wypada, bez krzywdy dla kłosów i ziarna, to wtedy nie może powstać nadmiar słomy, uszczuplający produkcyę kłosów. Siew tymczasem rzadki, dokonany w obawie o nadmierny rozwój słomy, nie usuwając wady zasadniczej — nieprawidłowej czynności ziemi — nie zapobieży złemu, bo zboże krzewiąc się, zdobędzie dla słomy pożywienia więcej, niżby jej należało. Łatwo to zauważyć na ziemiach zbyt ciepłych, a jeszcze łatwiej na takich, na których, wskutek braku w nich przyrodzonych zasobów, roślinność zmuszoną jest czerpać pożywienie przeważnie z nawozu podobnej ziemi danego.

Otóż w tym wypadku, jeżeli uprawa mechaniczna będzie za płytką w stosunku do nawożenia, wówczas rozkład nawozu z nastaniem ciepła postępuje zbyt energicznie, zboże, rosnąc szybko, wytwarza masę słomy i — jeżeli nie wylegnie — przedstawia się wspaniale gęstem. Atoli później, gdy nawóz zostaje rozłożonym i wyczerpanym, lub gdy płytka warstwa powierzchowna, w której się znajdował, wysycha, zboże rośnie już słabo, w porze właśnie kłoszenia, przez co musi wydać mały plon ziarna wobec obfitości słomy.

Jeżeli jednak rolę taką, za płytko uprawną, pogłębimy do tego stopnia, aby osłabiony przez to rozkład nawozu postępował o tyle wolniej, iżby dotrwać mógł do końca peryodu wegetacyjnego rośliny, wówczas, przy tej samej gęstości siewu, nie potrzebujemy się obawiać nadmiaru słomy, wówczas dojdziemy do pożądanego stosunku między plonem ziarna i słomy.

Jest bowiem nader ważną rzeczą, aby w całej masie sprzętu ilość słomy wynosiła taki tylko procent, jaki

jest niezbędny do uzyskania pożądanego plonu ziarna. Każdy jej nadmiar uszczuplać musi plon ziarna kosztem pożywienia, z którego powstaje.

Pogłębienie w danym razie powoduje nadto rozrastanie się korzeni w warstwach głębszych, w które zapuszczają się, idąc za rozmieszczonem w nich pożywieniem, a które to warstwy mniej podlegają wyschnięciu.

Wszelkie niedostatki uprawy odbijają się głównie na kłosach i ziarnie; przez racyonalnie zaś określoną głębokość uprawy i uregulowaną skutkiem niej szybkość rozkładu nawozu, oraz przez częściowe zabezpieczenie wilgoci, koniecznej dla plenności zboża, dochodzimy do celu daleko pewniej, aniżeli przy pomocy zmniejszonego wysiewu. W praktyce, przy tej samej ilości wysiewu, a odpowiedniem pogłębieniu, osiągamy zawsze zmniejszenie nadmiaru słomy na korzyść ziarna. Ostrzedz mi jednak wypada, że za daleko posunięte pogłębienie roli osłabia do tego stopnia czynność materyi pożywnych w ziemi zawartych, że nietylko nadmiar słomy, ale nawet ilość jej niezbędnie potrzebna do wydania należytego plonu ziarna wytworzyć się nie może. W tym wypadku będzie mało i słomy i ziarna.

Względy powyższe są wielkiej doniosłości, bo dają niejako wskazówki niedwuznaczne, jakiemi kierować się należy przy racyonalnem określeniu głębokości uprawy roli; gdy tymczasem te, które się dotąd spotykało, nie mogły chyba przydać się na wiele rolnikom.

Przechodziłem próby wszystkich faz uprawy płytkiej, głębszej i jeszcze głębszej, aż do 10 cali, t. j. głębokości zupełnie dostatecznej dla intenzywnego zbożowego gospodarstwa, a przytoczone powyżej uwagi są wynikiem obserwacyj, opartych na faktach, które każdy pilny rolnik łatwo zawsze sprawdzić może.

Przy ziemiach z natury zasobnych pomimo płytkiej uprawy i wyczerpania nawozu, podłoże jest jeszcze w stanie dostarczyć roślinności pożywienia, dlatego też zjawiska owe nie są tu równie widoczne, jak na ziemiach ubo-

gich, na których każdy błąd w mechanicznej uprawie popełniony tak jaskrawo przejawiać się musi. Nie w zmniejszeniu więc ilości wysiewu, lecz w stosowaniu odpowiedniej uprawy szukać należy środków usunięcia złego. W wyjątkowych tylko razach, gdy uprawa sama nie wystarcza, lub gdy zachodzi słuszna obawa o nadmiar pożywienia, wypadnie stosować siew rzadki. Zwykle jednak dążność doprowadzenia ilości wysiewu do możliwie nizkiej normy jest podejrzanej wartości praktycznej. Przeciwnie, najważniejszem zadaniem praktyki jest oznaczenie ilości możliwie najgęściejszego siewu. Przeciw temu jednak prawidłu zasadniczemu, łatwo wykroczyć, używając ziarna grubego. Często bowiem spotkać się można ze zdaniem, jakoby jednakowe wagi ziarna, drobnej lub grubej odmiany, lub nawet i tego samego zboża, rozsiane na jednakowe przestrzenie, wydać powinny plon jednakowy. Inaczej mówiąc, utrzymują, że ilość wysiewu nie zależy od grubości ziarna (o ziarnkach poślednich, oczywiście, nie może tu być mowy).

Zapatrywanie podobne tłómaczyć można tem, że pomimo, iż w tej samej mierze (objętości), ziarna grubego mieści się mniej, wskutek czego na danej przestrzeni mniej musi być roślin, to jednak większa przestrzeń, jaką ma dla siebie każda roślina wraz z powiększoną siłą wzrostu, wskutek użycia ziarn grubych, wynagrodzi liczebną mniejszość roślin.

Przez pewien czas kierowałem się sam takiem błędnem mniemaniem; sądziłem nawet, że przy bardzo starannem czyszczeniu zboża, wybierając ziarno najgrubsze, można ilość wysiewu zmniejszyć. Zoryentowałem się atoli niebawem, dzięki ułatwionej obserwacyi i kontroli, siejąc wszystko zboże — prócz części żyta — rzędowo. Przekonałem się mianowicie, że tą drogą doszedłem do posiewów za rzadkich, tak, iż w rezultacie nabrałem przeświadczenia, że im grubszego używa się ziarna, tem siać go trzeba więcej. Ofiarę tę jednak ponoszę chętnie i używam ziarna możliwie najgrubszego. Wprawdzie wychodzi go więcej,

ale urodzaj jest pewniejszym, bo rośliny są mocniejsze. Że zaś ten ostatni fakt jest prawdziwym, że im ziarnko jest większe, tem mocniejszą wyda roślinę, o tem nikt już chyba dziś nie wątpi.

Ale stosunek wagi roślin nie jest proporcyonalnym do wagi ziarn, z których one wyrosły. Roślina z ziarna dwa razy cięższego nie będzie posiadać podwójnej wagi, pomimo udzielenia jej dwakroć większej przestrzeni; nie wyzyska więc tej przestrzeni należycie i nie zaważy tyle, ileby zaważyły dwie rośliny, powtale na tej przestrzeni z dwóch ziarn, dwa razy drobniejszych przy użyciu tej samej wagi wysiewu. Plon więc z ziarna grubego wypadnie w tym razie mniejszy. Jeżeli tedy uznaliśmy pewną wagę wysiewu dla ziarna drobnego za wystarczającą, to dla ziarna grubego będzie ona za małą, a używając go — jeśli chcemy uniknąć za rzadkich posiewów — musimy wysiew odpowiednio zwiększyć.

Prawdziwość tych ważnych zasad gospodarskich nie ujawnia się przy uprawie żadnej z roślin tak rażąco i nie była tak ściśle stwierdzoną, jak przy kartoflach. Przy nich bowiem określić można dokładnie: i przestrzeń pomiędzy pojedynczemi roślinami i ilość ich na mórg wysadzoną. Otóż: jeżeli dwanaście korcy średniej wielkości kartofli, wysadzone na morgu, dają plon zadawalniający, to ta sama ilość grubych kłębów, wysadzona na tej samej przestrzeni, wyda zbiór znacznie mniejszy. Odległość bowiem krzaków będzie w tym ostatnim razie za duża, a rośliny, pomimo większej ich siły, nie wyzyskają należycie ziemi dla każdej z nich przeznaczonej. Znanym dobrze jest fakt, że średnie kartofle, sadzone gęściej, zwykłym sposobem — w redliny, dają plon z morga większy, niż sadzone metodą Gülicha w kwadrat, chociażby wybierano przytem najokazalsze kłęby.

Odnośnie do zbóż nie posiadamy w tej mierze tak ścisłych i licznych doświadczeń, nie dlatego, aby nie miały być robione, ale z tego powodu, że oryentowanie się daleko tu trudniej przychodzi. Najlatwiejszą jeszcze jest obser-

wacya przy siewie rzędowym, który w porównaniu z innymi sposobami siewu, wydaje największy procent ziarn wschodzących. Skutkiem też tego stają się pewniejszymi wnioski, czynione z zestawienia ilości wysiewu, a otrzymanego zwarcia roślin na polu.

I tu jednak, jak przy kartoflach, uważać można za uzasadnione prawidło, że ziarna grubego siać należy więcej niż drobnego. Ponieważ jednak roślina z ziarna grubego wyrosła bywa mocniejszą i wymaga więcej miejsca, przeto ilość wysiewu nie może się zwiększać w stosunku grubości ziarna. Względnie więc do grubości ziarna zasiewy będą różne, prawidłowymi zaś będą wówczas, gdy każda z roślin znajdzie odpowiednie jej wymogom warunki [1].

---

[1]) Nie chcąc utrudniać czytania niniejszej pracy, unikałem z umysłu wszelkich w niej cytat. Dodać mi jednak wypada, że przy rozwijaniu zawartych w niej poglądów, brałem pod uwagę zasady wyłożone w odnośnej treści nowszej literaturze rolniczej, którą dla informacyi ciekawych czytelników podaję.

G. Heuzé «Les plantes alimentaires».

F. Körnicke u. H. Werner «Handbuch d. Getreidebaues» 1885.

Patrick Shireff «Die Verbesserung d. Getreidearten» deutsch v. Hesse 1880.

W. Rimpau «Über Züchtung auf dem Gebiete d. landw. Culturpflanzen» Menzel u. Lengerke Kalend. 1883.

F. Haberlandt «Der allg. landw. Planzenbau» 1879.

G. Marek «Das Saatgut» 1875.

E. Wollny «Saat u. Pflege d. landw. Culturpflanzen» 1885.

P. Sorauer «Pflanzenkrankheiten» 1886.

P. Sorauer «Die Schäden d. einheimischen Culturpflanzen durch thierische und pflanzliche Schmarotzer, so wie durch andere Einflüsse» 1888.

# O SIEWIE.

Trzy są warunki główne, którym należy zadosyć czynić, aby czynność siewu była dobrą:

1. Powinno się wysiać na jednostce powierzchni roli ilość ziarna naprzód oznaczoną, n. p. na mórg korzec i t. p.

2. Ziarno po rozsianiu powinno być o ile możności jak najjednostajniej na powierzchni ziemi rozmieszczone.

3. Wreszcie ziarno powinno być pokryte jednostajną warstwą ziemi, pewnej, ściśle określonej grubości, zależnej od natury ziarna i warunków roli.

Dla zadosyćuczynienia tym trzem warunkom powstały różne sposoby siewu i pokrycia ziarna. Nie będziemy tu szczegółowo rozbierali tych trzech warunków, bo one głównie zależą od natury ziarna, tu tylko rozbierzemy ogólnie, o ile znane sposoby siewu powyższym warunkom zadosyć czynią.

Wyróżniamy *siew ręczny* i *siew maszyną*, a także *siew rzutowy* i *siew rzędowy*. Czem się różni siew maszynowy od ręcznego — samo się przez się rozumie. Siew zaś rzędowy odróżnia się od rzutowego tem, że przy nim zostaje ziarno rozmieszczone w roli w rządkach równo odległych, w których pojedyncze ziarna w mniej lub więcej jednakowych odstępach są pomieszczone. Tu spotykamy więc systematyczność w jednym kierunku odnośnie do rozmie-

szczenia ziarn, o ile odległość rządków jest równą, co zresztą zwykle ma miejsce. Przy siewie rzutowym podobnej systematyczności nie widzimy. Siew ręczny rzędowy możliwym jest tylko z powodu kosztu przy większych roślinach, n. p. kartoflach, burakach i t. p., przy mniejszych używany tylko w uprawie ogrodowej. Przy ziarnach małych, n. p. kłosowych, siewu rzędowego dopełnia zawsze maszyna, zwana siewnikiem rzędowym.

Teraz rozpatrzymy, o ile różne sposoby siewu odpowiadają pojedynczym warunkom dobrego siewu.

*Siew rzutowy ręczny*, jego zalety, wady i sposób wykonania.

Pierwszym warunkiem dobrego siewu, jak wspomniałem, jest to, aby ilość wysianego ziarna na jednostkę powierzchni była taką, jak zamierzona, t. j. naprzód oznaczoną została.

Siew ręczny może temu wymaganiu w zupełności zadosyć uczynić z warunkiem, żeby ludzie użyci do roboty byli wprawni. Szczegółowo nie będę tu opisywał sposobu siewu, bo dobremu siewakowi lepiej nie narzucać się ze swemi radami, lepiej niechaj tej czynności dokona w sposób, do którego oddawna przyzwyczajony. Bez kontroli jednak nie powinien rolnik nigdy pozostawiać tej ważnej czynności, a także o ile możności powinien dopomagać, nie przeszkadzając jednak swymi zabiegami. Ogromnem ułatwieniem dla siejących, a z drugiej strony i kontrolą będzie to, jeżeli zboże, które ma być siane, wsypanem zostanie do worków w tej ilości, jaka ma być wysianą na morgę, nie zaś korcami. Tak nasypiemy we worki n. p. po półtora korca owsa, jeżeli ta ilość na mórg przeznaczona, żyta po 28 garncy, lub po korcu garncy 2, zależnie od zamierzonej ilości wysiewu. Worki te z ziarnem należy rozstawić na jednym boku pola w odstępach odpowiadających jednej mordze. Rzecz to nadzwyczaj łatwa przy polach prostokątnych, przy trójkątnych lub innych trudniejsza, lecz w każdym prawie wypadku możliwa. Dla swej ważności jednak nie należy pod tym

względem oszczędzać trudu. Takie rozstawienie zboża siewnego ułatwia siewakom oryentowanie się, czy wysiewają przeznaczoną ilość zboża, a gdyby z pierwszego worka źle siali, po niedługim czasie zmiarkują, czy za mało lub za dużo sieją, i dojdą do właściwej ilości. Z drugiej strony stanowi to niezbędną kontrolę dla właściciela. Nie można nigdy polegać na zapewnieniu siewaków, że wysieją oznaczoną ilość na wskazanem polu. Na oko nikt nie jest w możności rozpoznać na roli różnic kilku garncy na morgę. Jeżeli się tylko donosi zboże w miarę potrzeby, wtenczas najczęściej siewacy, widząc, że siali za rzadko, że im to ziarno nie wyjdzie, zaczynają siać gęściej — tak, że w rezultacie część pola będzie zasianą za rzadko, pozostała za gęsto, pomimo, że na całości wyjdzie normalna ilość ziarna. Rolnik więc niekontrolujący roboty w czasie siewu, nie będzie nawet wiedział o tem, że ma pole źle obsiane. Jeżeli robotnicy są sumienni, natenczas po zoryentowaniu się nie ukryją tego, a przypuszczalny brak na zasianej już za rzadko części pola, dosieją. Na to jednak nigdy rachować nie należy. Przy ziarnach bardzo drobnych, jak koniczyny, wobec małej ilości mającej się na mórg wysiać, trudniej się jeszcze oryentować. Siewniczki do koniczyny są obecnie tak tanie, że te zupełnie ręczny siew zastąpić powinny.

Drugim warunkiem dobrego siewu jest to, aby ziarno zostało równomiernie rozsypane na powierzchni ziemi. Pod tym względem siew ręczny przedstawia znacznie większe trudności, niż siew maszynowy. Tu mogą powstać błędy z różnych powodów: 1. Siejący mogą postępować nie zawsze w równych od siebie odstępach, jeżeli jednak jest uprawa w zagony lub w składy nieszerokie, a bruzdy równo odległe, natenczas te ostatnie nadzwyczaj ułatwiają robotę pod tym względem, bo siejący idą niemi. Przy uprawie płaskiej rzecz się znacznie komplikuje, jest możliwem chodzenie w równych odstępach, lecz w każdym razie bez porównania trudniejsze. Ten błąd może się stać powodem pasków wzdluż pola gęściej lub rzadziej obsia-

nych. Drugą okolicznością powodującą nierównomierne rozdzielenie ziarna na powierzchni ziemi jest niewłaściwe rzucanie z ręki ziarna siewnego. Jeżeli siejący robi duże kroki i nabiera w rękę dużo ziarna, lub jeżeli je rzuca bardzo blizko przed siebie, natenczas powstanie siew falisty. Uniknięcie tego błędu zależy jedynie od dobroci siewaków i ich umiejętności. O trzecim warunku, to jest pokryciu ziarna tutaj mówić nie będziemy, bo przy siewie rzutowym czy to ręcznym, czy maszynowym czynności tej dopełnia się osobno.

*Siew maszynowy rzutowy.* Ten rodzaj siewu obecnie się coraz więcej rozpowszechniający, ma przedewszystkiem tę przewagę nad ręcznym, że czyni rolnika niezależnym od najęcia dobrych siewaków, których często trudno dostać i to w potrzebnej ilości. Każdy dobry siewnik rzutowy można tak uregulować, że ten będzie wysiewał dokładnie zamierzoną ilość ziarna na jednostkę przestrzeni. Uregulowanie to jednak powinno się odbyć w sposób właściwy. Koła siewnika podczas ruchu maszyny obracając się, poruszają przyrząd siewny; próby więc ilości wysiewu dopełniają w ten sposób, że po napełnieniu maszyny zbożem i po pewnej ilości obrotów koła (w stodole n. p.) odmierza się ilość wysianego zboża, a z szerokości siewnika, obwodu kół i ich obrotów wylicza powierzchnię, na którą to zboże byłoby wysiane. Sposób ten często zalecany daje tylko w przybliżeniu żądane cyfry, bo siewnik w tym razie nie jest w normalnych warunkach siewu, niema tu ani potrząśnięcia siewnika, jak w polu, a przytem zwykle prędkość obrotu kół nie jest taką, jak na roli. Tego sposobu można li tylko użyć natenczas, jeżeli niema tabelki do siewnika, lub jeżeli chcemy siać ziarno, które w tabelce nie jest pomieszczone. Dokładne uregulowanie siewnika może się odbywać tylko na polu, gdzie mamy siać zboże. W tym celu odmierza się prostokąt n. p. wielkości morga, nastawia siewnik podług tabelki lub próby w stodole, rozsiewa zboże na tej próbnej mordze i uważa się, czy wysiał właściwą ilość. Nie zawsze jednak można utrafić z na-

regulowaniem maszyny na tej jednej mordze, często bardzo należy doświadczenie powtórzyć na drugiej — a nawet na trzeciej. Ten sposób regulowania jest niewygodny, przytem nie daje on rolnikowi pewności, czy siewnik później podczas roboty ilości siewu nie zmieni. Ta ostatnia okoliczność nastąpić może łatwo, albo przy posunięciu się regulatora, szczególniej przy używanych już maszynach, przez jazdę szybszą lub wolniejszą, a wreszcie przez zbieranie się w skrzynce siewnej kawałków słomy i innych nieczystości, które w ziarnie siewnem pomimo najlepszego czyszczenia zawsze napotkać można. Taka próba siewnika jest najwłaściwsza, która nietylko pozwala na pierwotne jego uregulowanie, lecz ciągle podczas roboty pozwala na kontrolowanie ilości wysiewu. Przypuśćmy, że siewnik, którego używamy ma szerokość $1^3/_4$ metra, czyli trzy łokcie, to tej miary maszyną musimy przejechać 750 prętów bieżących miary nowopolskiej, aby zasiać morgę nowopolską.

Jeżeli pole, które obsiewamy ma długości 100 prętów, to trzeba przejechać $7^1/_2$ razy siewnikiem przez całą długość pola, chcąc zasiać morgę. Jeżeli siewnik jest 4 metry szeroki, to taką maszyną trzeba przejechać 2.500 metrów bieżących, ażeby zasiać hektar. — Jeżeli pole ma 200 metrów długości, to siewnikiem trzeba przejechać 2.500 : 200 = $12^1/_2$ razy, żeby zasiać hektar. Gdy zmierzymy szerokość kolei (spód) siewnika, to z tego łatwo wyliczyć możemy, ile bieżących prętów lub metrów maszyną tej szerokości przejechać należy, aby zasiać morgę lub hektar. Cyfra taka dla danego siewnika stała, powinna być w nim trwale, n. p. olejną farbą wypisana. W każdym pojedynczym wypadku znając tylko długość pola, możemy łatwo wyliczyć, ile razy siewnik powinien przejść przez pola, aby zasiać jednostkę powierzchni, otrzymujemy ten rezultat, dzieląc tę cyfrę stałą przez długość pola. Odnosi się to do pól, których końcowe boki są od siebie równo odległe, przy polach nieforemnych rzecz się komplikuje. Zwykle jednak przynajmniej pewna część pól

do siewu przeznaczona przedstawia foremne figury, od nich to zależy, o ile inne względy pozwalają, rozpoczynać siewy dla dokładnego sprawdzenia maszyny. Jeżeli mamy siew rozpocząć, mówimy człowiekowi prowadzącemu maszynę, że jeden worek ziarna, (w którym należy pomieścić ilość zboża przeznaczoną na obsiew n. p. morgi), powinien wystarczyć naprzykład na 12 razy przejazdu siewnikiem. Jeżeli mu się wysiew zgadza, sieje dalej, w razie przeciwnym poprawia regulator siewnika tak długo, aż mu prawie wyjdzie worek na 12 razy przejazdu siewnika. Jeżeli gospodarz w ciągu dnia zagląda do roboty dla sprawdzenia takowej, może to każdej chwili uczynić, licząc tylko ilość kolei robionych siewnikiem i obliczając worki wysiane. Jeżeli n. p. w tym wypadku znajdzie 60 kolei siewnika, to powinno być worków 5 wysianych i t. p. Ta kontrola jest nadzwyczaj ważną i pracy pod tym względem nigdy szczędzić nie należy. Kto czas dłuższy obracał się w kołach praktycznych rolników, tych rzeczy blizko dotykał, ten wie dobrze, że nadzwyczaj często można słyszeć twierdzenie, że siewnikiem wysiewa się ilość zupełnie różną niż ta, która jest przeznaczona. Znamy gospodarstwa wogóle wzorowe, w których właściciele posiadając nawet siewniki, zaniechali użycia tychże z powodu trudności w rzetelnej kontroli nad nimi; wolą używać sumiennych i wprawnych siewaków. A jednak użycie maszyn przedstawia znaczną wyższość nad siewem ręcznym, szczególniej odnośnie do warunku drugiego, to jest równomiernego rozsypania ziarn na powierzchni pola. Tę czynność wypełnia maszyna lepiej niż ręce.

Chcąc jednak, aby to miało rzeczywiście miejsce, należy zwrócić uwagę na następujące okoliczności. Przedewszystkiem powinien siewnik w czasie roboty niezmieniać ilości wysiewu. Jeżeli jego budowa jest taką, że ilość wysiewu reguluje się założeniem odpowiedniego trybu, natenczas można być pewnym stałej ilości wysiewu. W siewnikach wszakże, gdzie szyber reguluje ilość ziarna, tenże szczególnie po pewnem zużyciu maszyny, może się cofać

z położenia właściwego, przez co ilość wysiewu podlega zmianom. Dalej nierównomierny wysiew może powstać stąd, że pojedyncze otwory (przyrządy siewne) niejednakową ilość ziarna wyrzucają. To może być spowodowane: 1) złą konstrukcyą maszyny, 2) nieodpowiedniem jej utrzymaniem, resp. zużyciem, 3) zanieczyszczeniem słomą i t. p. pojedynczych otworów. Wreszcie nierównomierny wysiew może stąd powstać, że zwykle każdy siewnik po stronie trybów z powodu wstrząśnień (drgań) tu zwykłych, więcej wysiewa niż w drugim końcu. Różnice te stają się tem większe im tryby więcej są zużyte, a stąd z powodu nieprawidłowego ich zazębiania, drgania stają się większe.

Siewniki rzutowe z powodu małego oporu, jaki przedstawiają przy pociągu, są zwykle budowane na jednego konia. Jeżeli koń jest za lekki lub za słaby, a rola nierówna, natenczas ten nie jest w stanie wytrzymać bocznych uderzeń dyszelków, a niejako się chwieje przy swym pochodzie. Oddziaływa to naturalnie i na bieg siewnika, którego skrzynia w tym razie nie zachowuje równoległego położenia, lecz odbywa wahania, które stają się powodem nierównomiernego wysiewu. Jest rzeczą daleko właściwszą użycie pary koni w celu, aby siewnik szedł spokojniej. Lecz nie dosyć na tem, bo jeżeli wyregulujemy do właściwej ilości wysiewu i odpowiednio powyższemu zabezpieczymy równomierny wysiew ziarna na powierzchni pola, to dla dokładnego dopełnienia tej czynności należy jeszcze wiedzieć, że szybszy bieg koni zmniejsza, nierówna powierzchnia pola zwiększa ilość wysiewu, jadąc do góry siewnik sieje gęściej, na dół rzadziej. Na powyższe okoliczności baczną uwagę zwracać należy, szczególniej przy użyciu siewników rzędowych, które są osobliwie czułe pod tym względem. Wreszcie powierzchnia pola nierówna pomimo najstaranniejszego siewu może być powodem nierównomiernego rozmieszczenia ziarna; na surowe niepowleczone skiby sieje się tylko wtenczas, jeżeli orka była bardzo staranna, inaczej z grzbietów skib spadnie ziarno w zagłębienie pomiędzy niemi — siew będzie w paski od-

powiadające ilości skib. Zwykle też przed siewem używa się raz brony, czyli rolę, jak mówią w praktyce, razuje się.

#### **Pokrycie ziarna** (nasienia).

Równomierne w pożądanej ilości ziarno rozsiane rzutowo bądź to ręką', bądź maszyną, pozostaje na powierzchni ziemi i powinno być przez następne czynności pokryte jednostajną warstwą ziemi oznaczonej grubości. Do wyjątków należą ziarna, które bądź dla swej natury lub okoliczności, w których je siejemy, pozostają bez przykrycia. Zwykle ma to miejsce tam, gdzie w zboże już zasiane wsiewamy drugie — koniczyny, lub trawy są tego najczęstszym przykładem. Znoszą one wprawdzie najlepiej w porównaniu z innemi ziarnami ten rodzaj siewu, mimo to jednak należy się starać o ile możności przez ich pokrycie lub inne sposoby o zabezpieczenie potrzebnej do ich wschodzenia wilgoci. Jeżeli więc siejemy koniczynę n. p. w życie, której to roślinie włóczka bardzo szkodzi, to należy czynność siewu dopełnić jak najwcześniej — mianowicie, skoro tylko wejść można na rolę. Jeżeli w tym czasie nie zdążyliśmy dopełnić siewu, to należy to uskutecznić później i walcem pierścieniowym przejechać. Jednakże żyto nie lubi jakiegokolwiek poruszenia, lepiej więc zasiać koniczynę i nic a nic nie robić. W każdym razie lepiej nigdy nie włóczyć.

Pszenica znosi doskonale włóczkę, jeżeli więc rola jest zlaną po zimie, to należy pszenicę zwlec jak najcięższemi bronami i potem rozsiać koniczynę. Ziarnka powpadają w zagłębienia po bronach powstałe i lepiej powschodzą, niż gdybyśmy po siewie włóczyli. W ostatecznym razie i tu bez przykrycia obejść się może. Jeżeli się sieje koniczynę w jarzynie, to jedną włóczką bronami drewnianemi koniczyna zostaje pokrytą. Jeżeli zasiać nie zdążymy, n. p. przyjdą sloty, to już lepiej zasiać koniczynę, gdy owies, resp. jęczmień będzie miał dwa piórka — wtenczas

to chociaż małe ocienienie znacznie ułatwi wschodzenie koniczyny.

Bez pokrycia siejemy także seradellę w oziminę lub nawet łubin. Seradellę doskonale można wsiewać przy pomocy rzędowego siewnika na wiosnę w jakiemkolwiek zbożu, szczególniej w życie, nic mu to nie szkodzi — trzeba tylko siać w szersze rzędy. Łubin wsiewa się w żyto, gdy to już duże — tutaj o pokryciu mowy być nie może, a siewu dopełnia się rękami.

W zasadzie jednak każde ziarno, które siejemy, powinno być pokryte tak grubą warstwą ziemi, żeby ta zabezpieczała potrzebną do kiełkowania wilgoć. Głębsze warstwy ziemi zawierają więcej wilgoci, nie wysychają tak szybko jak powierzchowne, — dla zabezpieczenia więc wilgoci należałoby pokrywać ziarno grubą warstwą ziemi. Temu jednak stoją na przeszkodzie następujące okoliczności. Ziarno kiełkujące oprócz wilgoci potrzebuje tlenu z powietrza, a pokryte grubą warstwą ziemi mogłoby pod tym względem znaleźć się w niekorzystnych warunkach. Następnie, co ważniejsze, kiełek rośliny chcąc się wydobyć na powierzchnię ziemi musi urość i przebić jej warstwę, na co zużywa pewną ilość energii, którą znajduje w zapasie pożywienia w ziarnku zawartego. Im rośliny były płycej zasiane, aby tylko wilgoci nie brakło, tem szybciej i silniejsze powschodzą. Zasadą jest siać jak najpłycej, jednak tak głęboko, aby ziarno znalazło dostateczną ilość wilgoci. Dla każdego rodzaju ziarna jest pewna oznaczona jego naturą głębokość, w której w ziemi po siewie znajdować się powinno. Pokrycie więc ziarna wtenczas będzie doskonałem, jeżeli wszystkie ziarna oznaczoną jednakowej grubości warstwą ziemi będą pokryte. Otóż temu warunkowi jeden tylko *siew rzędowy* zadosyć uczynić może. Wszelkie czynności, które stosujemy do pokrycia ziarna rozsianego rzutowo, ograniczają się jedynie do rozmieszczenia ziarna w warstwie pewnej grubości, to jest do wymieszania z nią ziarna Gdybyśmy nawet użyli do siewu ziarna doskonale oczyszczonego, jednakowej wielkości

i przymiotów, to ziarno takie rozsiane rzutowo i chociażby dobrze pokryte, niepowschodzi w jednakowym czasie i nie wyda roślin jednakowej siły. Jeżeli pora sprzyja, rola dostatecznie wilgotna, różnice pod tym względem nie będą może bardzo wielkie. Lecz w czasie suchym, jakto u nas na jesieni lub w późnej wiośnie często się zdarza, wschodzenie ziarna trwać będzie do trzech tygodni. Są jednak okoliczności, gdzie czas wysiewu jest ważną rzeczą — nie dosyć jednak zasiać o pewnej porze, lecz trzeba siew zabezpieczyć, aby w pewnym czasie powschodził. Siew wczesny pszenicy n. p. zabezpiecza ją w znacznej mierze od rdzy. Rolnik mając to na względzie sieje ją rzutowo wcześnie, n. p. 5 września, cel będzie jednak chybiony, jeżeli z powodu suszy tylko $^1/_3$ część ziarna zejdzie normalnie t. j. 11 września, reszta zaś w dwa i trzy tygodnie, a więc współcześnie z siewami późniejszymi, jeżeli po nich zaraz upadł deszcz. Jęczmień browarny jest wtenczas dobrym, jeżeli razem wszystko ziarno dojrzeje, co niewątpliwie w znacznej mierze zależy od współczesnego powschodzenia. Owies który ze wszystkich zbóż przez nas uprawianych najniejednostajniej dojrzewa, chociażby był jednej tylko odmiany z powodu nierównomiernego wschodu, tę wadę jeszcze bardziej potęguje. O ile współczesne wzejście zboża jest wogóle bardzo pożądanem, a nieraz koniecznem dla doskonałej uprawy, to jednak i pod tym względem napotykamy wyjątki. Jest faktem, że n. p. żyto prawdopodobnie zależnie od przebiegu zimy bywa lepsze w jednych latach wcześnie zasiane, w innych później. Z drugiej strony z licznych doświadczeń wiemy, że rzędowy siew temu zbożu nie odpowiada. Prawdopodobnie żyto zasiane rzędowo często dlatego się nie udaje, że skutkiem równoczesnego wzejścia wszystkie roślinki są jednego wieku, jeżeli więc wypadną niepomyślne dla wegetacyi okoliczności, to mogą prawie wszystkie wyginąć. Po siewie zaś rzutowym, a szczególniej przy porze suchej, rośliny znajdujemy rozmaitego wieku, bo skutkiem niejednakowo głębokiego przykrycia nie wszystkie ziarna od-

razu wschodzą — jeżeli wczesne rośliny wyginą, to pozostać mogą późniejsze lub odwrotnie. Innemi słowy przy siewie rzędowym żyta, stawiamy niejako wszystko na jedną kartę, przy rzutowym zaś mamy więcej szans.

*Ziarno niepokryte* należy uważać za wyjątek; przy wielu roślinach ziarno pozostałe na wierzchu przy sprzyjającej porze pokiełkuje i wyda roślinę. Rośliny jednak stąd powstałe, zależnie od natury ziarna, różną wartość będą przedstawiały. Tak np. taka roślina pszenicy nieźle może wegetować; inaczej u żyta i owsa, gdzie po pewnym czasie ginie, a w każdym razie nigdy mocną nie będzie. Przy pokryciu ziarna po siewie rzutowym starać się musimy, aby ono było rozmięszane z warstwą ziemi niezbyt grubą, i aby jak najmniejszy procent ziarna zasianego pozostał na wierzchu. To ostatnie w praktyce uważać zwykliśmy za przepadłe.

Do pokrycia ziarna używamy *bron drapaczy, kultywatorów, pługów,* a wreszcie *walców.*

Im płycej dane narzędzie zagłębia się w ziemię, z tem cieńszą warstwą ziemi zostaje ziarno rozmięszane, czyli płyciej pokryte. Najmniej pokrywają brony.

*Użycie bron* w celu pokrycia ziarna rozsianego, jest następujące: Jeżeli mamy siać ziarno średniej wielkości np. żyto, pszenicę, owies i t. d., a następnie pokryć broną, natenczas rola przed siewem niepowinna przedstawiać wielkich nierówności; wtenczas bowiem pomimo najlepszego siewu ziarno gromadziłoby się w zagłębienia pomiędzy skibami. Stąd też zwykle przejeżdża się raz bronami przed siewem, aby grubsze nierówności usunąć. Czynności tej zwykle dopełnia się w kierunku orki — nazywa się to w praktyce *razowaniem.* Gdybyśmy jednak zamiast jednorazowego użycia brony, powtórzyli to parę razy, natenczas powierzchnia pola byłaby zbytecznie wyrównaną, a następne bronowanie niepokryłoby dostatecznie siewu; musielibyśmy do tego już użyć drapaczy, które głębiej w rolę wnikają. Przedewszystkiem należy o tem pamiętać, że tem lepiej ziarno zostanie pokryte, im mniej się wło-

czy; zbyteczną włoczką zapylamy ziemię, a przez następne włoczki coraz więcej wydobywamy na powierzchnię ziemi nasienia pokrytego przez pierwsze włoczki.

Siew więc ozimin w roli czystej odbywa się w ten sposób, że włóczy się raz wzdłuż pola w kierunku orki przed siewem, następnie rozsiewa się nasienie — włóczy się raz jeszcze wzdłuż, a wreszcie w poprzek. Trzy włoczki całkowicie powinny wystarczyć. Włoczka ostatnia w poprzek możliwą jest tylko przy uprawie płaskiej lub w płaskie składy; przy składach wyniesionych lub zagonach, jest niemożliwą, bo ziarno w znacznej części byłoby przez nią ściągnięte z grzbietów składów lub zagonów w bruzdy.

Jeżeli siejemy ziarno drobne np. rzepak, koniczynę i t. p., natenczas rola przed siewem powinna być przynajmniej dwa lub więcej razy powleczona, aby jej powierzchnię należycie wyrównać, a potem broną — raz lekką żelazną wzdłuż, raz drewnianą w poprzek — lub w końcu i walcem — ziarno się pokrywa.

Użycie *drapaczy* do pokrycia siewów.

We wszystkich wypadkach, gdy rola jest mocno zleżałą lub zachwaszczoną, przy siewie musimy używać drapaczy. Ma to więc miejsce najczęściej przy uprawie żyta, a zwykle przy uprawie owsa. Jeżeli rola pod siew przeznaczona jest mocno zleżałą, lecz czystą, natenczas równa się pole użyciem jednorazowem ciężkiej brony, sieje się, następnie pokrywa drapaczem, który niepowinien zagłębiać się nad 3 cale, wreszcie dwa razy przejeżdża się broną. Przy uprawie płaskiej należy ostatnią włoczkę dawać w poprzek.

W wypadkach, gdy rola jest zachwaszczoną, po pierwszej włoczce drapie się przed siewem, sieje i dwurazową włoczką pokrywa. Drapać po siewie w tym razie niedobrze, bo chwast zapycha drapacze, ziarno się spycha i wskutek tego zostałoby nierówno rozmieszczone na powierzchi. W tym razie używa się drapaczy z mniejszą ilością zębów.

Użycie *kultywatorów* przy pokryciu zasiewów. Posia-

dają one zęby zanadto rozstawione, a prócz tego przeznaczone do uprawy głębszej, rzadko służyć mogą do pokrywania ziarna.

Do pokrywania ziarna, czasem używa się pługa. W pewnych jednak tylko razach jest to właściwem, np. na piasczystych ziemiach do pokrycia żyta, owsa i t. p., najczęściej jednak używa się go przy sadzeniu kartofli. W innych wypadkach przyorywanie zasiewu jest barbarzyństwem. Przytem bowiem ziarno zwykle zasypuje się w przewracające się na pługu skiby i paskami następnie wschodzi; wogóle płytkie i jednostajnie głębokie przykrycie nasienia jest rzeczą niemożebną.

Fabrykanci zachwalają wieloskibowe pługi do przyorywania ziarna; budowano nawet specyalne narzędzia do tego użytku, opatrzone kilkunastoma małemi odkładnicami. Nigdy jednak ten rodzaj pokrycia ziarna nie dojdzie do uzasadnionego użytku. Do pokrycia ziarn małych używane bywają i walce, o ile więc wygładzona powierzchnia pola szkody nie przynosi, ten sposób użytym być może.

Właściwemi jednak narzędziami służącemi do pokrycia ziarna po siewie rzutowym są brony i drapacze i te należycie użyte w zupelności wystarczają. Pokrycie to jednak, jak wiemy, częściowo tylko zadowolnić może — albowiem ziarno w różnej głębokości zostanie przykrytem.

Wszystkim trzem warunkom dobrego siewu odpowiada najlepiej siew rzędowy, o którym teraz mówić mamy.

*Siew rzędowy.* Siewu rzędowego dopelniamy przy pomocy właściwych maszyn, których budowę uważam jako znaną. Jakkolwiek ten rodzaj siewu z używanych jest najdoskonalszym, to jednak wymaga dokładnej znajomości maszyn, sposobu ich użycia i właściwego przygotowania roli; inaczej bowiem da bezporównania gorsze rezultaty, aniżeli najlichszy ręczny siew. Poznać więc musimy kategorycznie wszystkie okoliczności, od których zależy dokładne wykonanie siewu rzędowego.

Wiemy ze wstępu, że chcąc siew wykonać maszyną

dokładnie, powinna ona wysiewać ściśle oznaczoną ilość ziarna na danej przestrzeni. Przedewszystkiem więc należy uregulować siewnik tak, aby żądaną ilość wysiewał. Dopełnia się tego w sposób opisany przy użyciu siewników rzutowych. Siewniki rzędowe są na zawnętrzne wpływy odnośnie do ilości zboża przez nie wysiewane nadzwyczaj czułe, tu więc nieustannie podczas roboty należy je kontrolować. Dopełniać tego można licząc koleje po siewniku pozostałe, a wiedząc ile kolei idzie na morg, i wiedząc ile worków wysiano. Zewnętrzne wpływy działają na ilość wysiewu w sposób następujący: wszelkie wstrząśnienia siewnika zwiększają ilość wysiewu. Jeżeli więc uregulowaliśmy maszynę na polu o powierzchni pulchnej, to jeżeli przejeżdżamy na rolę twardą, ilość wysiewu zwiększy się, a odpowiednio temu należy poprawić uregulowanie siewnika. Może to mieć np. miejsce, gdy siejemy na wiosnę owies na kartoflisku płytko przeoranem i przenosimy się na orki zimowe, broną tylko przed siewem na wiosnę powleczone. Jeżeli zaprzężemy inne konie słabsze i te będą szarpały siewnikiem, ilość wysiewu się powiększy. Chcąc tego uniknąć, należy pomiędzy konie a maszynę umieścić przyrząd sprężynowy, który szarpanie koni łagodzi. Siewnik każdy sieje ku wieczorowi mniej niż rano, a to z powodu gromadzącego się w skrzynce siewnej piasku, kurzu i omielin z ziarna; szczególniej ma to miejsce przy siewie owsa, — po południu zwykle należy popuszczać regulatora siewnika, a co najpraktyczniej, regularnie *rano* i w *południe* skrzynię siewną dokladnie wyczyścić z wszystkich nieczystości i ciał obcych nagromadzonych. Szybszy bieg siewnika powoduje zmniejszenie ilości wysiewu, a przytem radlice niezagłębiają się w ziemię i ziarno na wierzchu roli nieprzykryte pozostaje. To jest okoliczność nadzwyczaj ważna, bo bardzo często w praktyce się z nią spotykamy, a duże straty spowodować może. Doświadczałem, że przez zbyteczny pośpiech siejącego połowa siewu przepadała — szczególniej przy uprawie żyta. Z takim pospiechem spotykamy się często

w praktyce bynajmniej niepochodzącym z dyspozycyi zarządu. Jeżeli człowiek prowadzący maszynę zbyt długo w południe odpoczywa lub jeżeli zwolni w porze południowej gorącej pochód, natenczas stara się to po południu wynadgrodzić i sieje zbyt pospiesznie narażając na wielką stratę. I otóż dlatego ta ustawiczna kontrola siewu jest niezbędną. Siewnik rzędowy Sacka $1^3/_4$ metra szeroki sieje morgę na godzinę zwykłym krokiem koni. Jeżeli o pewnej godzinie przyjdziemy do siewu, powinniśmy obrachować ile morgów zasiano i czy te odpowiadają czasowi zużytemu. Siewnik do góry postępując sieje więcej, z góry zaś mniej, różnice te jednak się znoszą — i całkowita ilość nie będzie zmienioną, pozostaną tylko ślady, to jest pasy rzadziej i gęściej zasiane, — odnosić się to będzie do nierównomiernego rozdzielenia zboża na polu. Siewnik rano zupełnie dobrze uregulowany może być złą wolą siejącego zmieniony w nastawieniu. Jeżeli zbyt powolnie siał, pod wieczór popuszcza regulatora — sieje gęściej, aby ilość przeznaczonego ziarna na dzień do siewu została wyrównaną. Przestrzeń jednak będzie za mała, a ku końcowi siew za gęsty i dlatego kontrola ciągła przy siewie jest konieczną.

Drugim niezbędnym warunkiem dobrego siewu jest równomierne rozdzielenie ziarna na powierzchni pola. Przy siewie rzędowym jest systematyczność w jednym kierunku zachowaną, o ile rządki są równo odległe, co zresztą zwykle bywa. Systematyczność byłaby całkowitą, gdyby odległość ziarn pojedynczych w rządkach była równą, co jest zupełnie niemożliwem. Przy rzędach szerokich usiłowano dojść do tego przez tak zwane dibbel maszyny (siewnik kupkowy). Przy rządkach gęstszych, w jakie siejemy zboża, niechaj przynajmniej gęstość powschodzonego zboża — widziana w kierunku rządków będzie podobną do tej gęstości, jaka się nam przedstawia, jeżeli na zboże w kierunku prostopadłym do rządków patrzeć będziemy. Siew więc rzędowy nierozwiązuje bynajmniej kwestyi ró-

wnomiernego rozstawienia ziarn, chociaż spełnia to lepiej niż siew rzutowy.

Ażeby wysiew ziarna był możliwie równomierny, należy zwracać uwagę na następujące okoliczności:

1) Należy używać kółek siewnych z właściwemi zagłębieniami, jeżeli bowiem te ostatnie są za duże, ziarno zostaje wyrzucane kupkami.

2) Wszystkie otwory przyrządu siewnego powinny wyrzucać jednakowe ilości ziarna, — przy siewnikach dobrze zbudowanych ma to zawsze miejsce, lecz podczas roboty pojedyncze przyrządy siewne mogą się zanieczyszczać i wskutek tego może powstać siew nierówny.

3) Każdy siewnik sieje zwykle od strony, gdzie są tryby, z powodu wstrząśnień większą ilość ziarna, niż ze strony przeciwległej, dlatego zwykle należy szyber regulujący po tej stronie więcej przymykać.

4) Szarpanie koni powoduje, że siewnik nie idzie ruchem jednostajnie postępowym — chwilę prędzej, chwilę wolniej, — wskutek czego siew będzie falistym — gęstszym — rzadszym. Wadę tę bardzo często można obserwować, co po części da się uniknąć, wprawiając między maszynę i konie przyrząd sprężynowy.

5) Jeżeli pole jest spadkowe, wtenczas siejąc pod górę, sieje się gęściej, z góry zaś rzadziej, — powstają więc w tym wypadku odpowiednie paski na polu rzadsze i gęściejsze. Okoliczność ta była powodem, że dawniej nie można było prawie używać siewników rzędowych na polach mocno spadkowych, jeżeli się musiało siać w kierunku spadku. Obecnie zaradzono temu albo przez specyalne urządzenie maszyny, albo przez odpowiednie przyrządy siewne. Pominiemy tu szczegóły — a nadmienimy tylko, że przy kupnie siewnika rzędowego jeżeli ten ma być użytym na polach spadkowych, przekonać się należy, czy ten do wyż wymienionych warunków jest odpowiednim.

6) Wreszcie stan nieodpowiedni roli może się stać powodem nierównomiernego rozmieszczenia ziarna na po-

wierzchni ziemi. Jeżeli na polu jest dużo luźnych pozostałości roślinnych, jak wybronowanego perzu, ścierniska i t. p., natenczas one gromadzą się między radlice i suną wraz z ziemią i sianem ziarnem, przyczem radlice się zatykają, wskutek czego ziarno zbiera się w rurce, i gdy się radliczki odetka lub oczyści, wysypują się w kupkę. Jeżeli jest dużo nieczystości, należy w takim razie zająć dwóch ludzi za siewnikiem w celu ciągłego oczyszczania radliczek z nieczystości podczas pochodu, lecz i to często nie pomoże i siew rzędowy z powodu nieczystej powierzchni roli staje się niemożebnym.

Trzecim warunkiem siewu dobrego jest pokrycie ziarna jednostajną warstwą ziemi pewnej określonej grubości, inaczej mówiąc, powinno ziarno znajdować się w ziemi w pewnej oznaczonej głębokości. Na tem właśnie polega głównie korzyść użycia siewników rzędowych, przy pomocy których temu warunkowi w zupełności możemy zadosyć uczynić. Aby to jednak po myśli uskutecznić, powinna być powierzchnia roli właściwie przygotowaną przed siewem, t. j. równą, czystą, miałką. Uprawą więc należy ją przygotować tak, aby była możliwie czystą, — przed siewem rolę świeżo zoraną włóczy się raz lub dwa razy, — na roli zleżałej należy użyć i więcej włóczek — stosownie do wyglądu powierzchni ziemi; na zimowej orce prócz bronowania trzeba użyć drapaczy o radlicach gęstych i ostrych. Po uskutecznionym siewie powłóczy się zwykle w poprzek drewnianą broną, a wrazie potrzeby nawet żelazną. Niema tu bowiem obawy, aby ziarno z swego położenia było poruszone, z warunkiem tylko, aby włoczka odbywała się prostopadle do kierunku rządków. Celem włoczki jest, aby ewentualnie pozostałe na powierzchni ziarnka ostatecznie przykryć, a przytem aby zniszczyć grządki, powstałe po przejściu radliczek siewnika — na wiosnę bowiem, gdy ziemia obsycha, natenczas pęka w kierunku tych grządek, a więc tak jak rządki zboża idą, przez co zostają uszkodzone korzonki roślin. Także po sie-

wie rzędowym, szczególniej w porze suchej, bardzo zbawiennie jest użyć walca w poprzek siewu.

### O gęstości, głębokości i czasie siewu.

Kwestye te poruszymy tutaj z ogólnego tylko punktu widzenia.

#### Norma wysiewu, teorya-praktyka.

*Ilość wysiewu* zbóż pojedynczych oznaczoną została drogą wiekowego doświadczenia. Wszelkie usiłowania, aby do tego dojść drogą wyrozumowania, to jest teoretycznie, niedoprowadziły do celu pożądanego. Co gorsze, że cyfry osiągane sposobem ostatnim tak znacznie się różnią od przyjętych w praktyce, że zastósowanie ich musiało zawsze doprowadzać do zgubnych rezultatów. Ta niezgodność pomiędzy rachunkiem (teoryą) a praktyką musi mieć jednak swoje przyczyny. Jeżeli będziemy się przyglądali naprzykład polu dojrzewającego żyta, natenczas zauważymy, że każda roślina będzie miała przeciętnie trzy kłosy, kłos zaś pojedynczy trzydzieści kilka ziarnek. W rezultacie więc każde ziarnko wydaje sto ziarnek, jeżeli dojdzie do stanu rośliny normalnej. Tymczasem wiemy, że dobry już plon żyta wynosi dziesięć korcy z morgi, — a zatem jeżeli zasialiśmy korzec, to zaledwie jedna dziesiąta zasianych ziarnek wydała plonujące rośliny, dziewięć dziesiątych do tego nie doszło, lecz wyginęło w różnym stanie, począwszy już od czasu siewu. Otóż tych strat nikt nie jest w możności określić rachunkiem, a stąd i wyliczyć potrzebnej ilości wysiewu. Do ilości tej można dojść jedynie drogą empiryczną, a jako wynik doświadczenia dla każdego zboża jest pewna ilość bardzo do siebie zbliżona w różnych nawet krajach i tę za normalną uważać powinniśmy; tak naprzykład korzec wysiewu oziminy na morgę.

*Zmiany ilości normalnej w siewie.* Od tej zasadniczej normalnej ilości możemy odstępować do pewnej granicy

zależnie od następujących okoliczności: Zmieniać możemy ilość wysiewu ujmując lub dodając 20%, — zależnie od czasu siewu.

Dla każdej okolicy ustaloną jest przez praktykę pewna pora, w której dokonane siewy nazywamy średnimi, rolnik powinien zbadać kiedy ten czas dla danej okolicy wypada.

*Czas siewu.* Oziminy zwykle dziesięć dni przed tym czasem się siać zaczyna — a po nim kończy w dni dziesięć, tak, że cała czynność siewu trwa dni dwadzieścia. Stąd powstają siewy wczesne, średnie i późniejsze. Otóż przy najwcześniejszych siewach można ująć z korca garncy sześć, — zwiększać ilość w miarę czasu — przy średnich siewach siać korzec, a następnie dodawać kończąc najpóźniejsze wysiewem korca i sześciu garncami.

W środkowej części Królestwa Polskiego początek siewu ozimin można oznaczyć na trzeci września, więc trzynastego będzie siew średni, a ostatni dwudziestego trzeciego.

Siew jarzyn wobec częstej suszy, jaką nasze wiosny się odznaczają, należy przyspieszać o ile możności. Zwykle około 20 kwietnia zaczyna się peryod suchy, krócej lub dłużej trwający. Że zaś plon jarzyn głównie zależy od dostatku wilgoci w ziemi, to lepiej siać je wcześniej, a nie czekać, jak to niektórzy radzą, aż ziemia nietylko obeschnie, lecz się i ogrzeje. Starać się należy, aby przed 20 kwietnia ostatnie siewy jarzyny już pokielkowały. Że zaś często dopiero w pierwszych dniach tego miesiąca siewy rozpoczynać można, stąd też i termin siewu jarzyny jest krótszy niż oziminy — około dwóch tygodni. Czas więc wysiewu nie wywiera tu prawie żadnego wpływu, o ile zasiane są wcześnie, t. j. przed 15 kwietnia, na ilość wysiewu tak jakto miało miejsce przy oziminach. Inaczej oddziaływa tu stan roli, o czem później mówić będziemy.

*Stan nawozowy.* Wpływ nawożenia i stanu roli, (jak zachwaszczenie), na ilość wysiewu jest ważny. Prawie wszystkie przez nas uprawiane zboża krzewią się w wię-

kszym lub mniejszym stopniu, zależnie od warunków, w których żyją. Bardzo silny wpływ pod tym względem wywiera zasób pożywienia w ziemi; stąd im zwoźniejszą jest rola, tem więcej na krzewienie się rachować możemy. Wynika stąd, że na polach silniej nawożonych ilość wysiewu zmniejszyć możemy, przeciwnie zaś na polach jałowych ilość tę wypadnie powiększać. Po dziśdzień jeszcze niektórzy autorzy zalecają siew rzadki na polach mocno nawiezionych lub bogatych z natury w celu uchronienia się od wylegania. Droga ta jednak jest bardzo niebezpieczną, a do uniknięcia powyższego złego przez samą uprawę dążyć powinniśmy. Ze względu też na urodzajność ziemi niepowinniśmy zmniejszać lub zwiększać ilości wysiewu więcej nad 20% normalnej ilości. Stan fizyczny roli wynikający z mechanicznej uprawy powinniśmy także brać pod uwagę. Naprzykład na polu ugorowem po pełnej (całkowitej) uprawie należy wysiać mniej pszenicy, niż po koniczynie na orce jednorazowej, chociażby nawet obydwa wymienione pola znajdowały się w jednakowym stanie nawozowym.

*Stan fizyczny roli.* Mówiąc o stanie fizycznym roli wspomnieć należy o jej wilgotności. Niektórzy rolnicy w czasie suchym sieją gęściej lub odwrotnie, to nie jest logiczne, ile że warunki wilgotności w parę dni uledz mogą takiej zmianie (pod wpływem deszczu), że naraz stać się może niewłaściwą ilość wysiewu.

*Zachwaszczenie roli.* Rzecz inna, jeżeli ziemia jest nieczystą, zachwaszczoną, szczególnie perzem. W tym razie bezwarunkowo należy zwiększyć ilość wysiewu, szczególniej przy jarzynach: owsie, jęczmieniu. Równie ważnem jest to powiększenie wysiewu koniczyn i traw do nich dodawanych. Wszystkie te jednak dodatki wynoszą 20% normalnej ilości; w owsie więcej do 50%. Specyalnie dla wyniszczenia perzu siejemy gęsto, np. tatarkę, o czem jednak na innem miejscu będzie mowa obszerniej. W końcu na ilość mającego być wysianem ziarna, silny wpływ wy-

wiera rodzaj siewu: rzędowy lub rzutowy, a to przedewszystkiem zależy od sposobu pokrycia ziarna.

*Sposób siewu.* Wiemy już, że przy siewie rzędowym pokrycie ziarna jest najlepsze — względnie mało ginie tu ziarnek przez za głębokie pokrycie lub pozostawienie na wierzchu, jak to ma miejsce przy siewie rzutowym. Dlatego przy użyciu siewników rzędowych, możemy również oszczędzić ziarna o 20%. Przy siewie jarzyn nawet więcej, gdyż do 30%.

Jak zreasumować okoliczności wpływające na ilość wysiewu?

### Granica zmniejszenia ilości wysiewu.

Rola pod pszenicę przeznaczona jest dobrze nawieziona lecz źle uprawna, przypuśćmy koniczysko raz zorane. Tu niejako znoszą się wzajemnie: siła nawozowa, dla której powinnibyśmy siać rzadziej i złe warunki uprawy, tak, że w rezultacie ilość normalną wysiaćby należało. Gdyby pole powyższe było jeszcze zaperzone, to w takim razie normalną ilość wysiewu powiększyćby należało. Lecz jeżeli wszystkie warunki są pomyślne, np. rola nawieziona, dobrze uprawna, czysta, siew rzędowy — jak w takim razie daleko pójść ze zmniejszeniem wysiewu? Czy biorąc na korzyść te wszystkie warunki możnaby zmniejszyć ilość wysiewu, np. z korca na połowę? Praktyka odpowiada na to, że nie można — i w każdym razie siew za gęsty jest właściwszy, aniżeli za rzadki. Rozpatrzmy zatem, jakie straty powoduje siew za rzadki w porównaniu ze siewem za gęstym. Przez siew za rzadki: 1) nie wyzyskujemy zasobów ziemi, 2) sprzątamy dużo pośledniego ziarna, 3) umożliwiamy swobodny rozrost chwastów, 4) rzadko rosnące rośliny nie chronią ziemi od uderzeń kropel deszczu, przez co rola traci dobry stan fizyczny. W ogóle nieosiągamy w tym razie cennych wyników ocienienia gruntu. Punkt pierwszy z wymienionych naraża nas na straty największe. Rośliny stać powinny w takiem zwarciu, aby zasoby ziemi o ile możności były

wyzyskiwane, inaczej bowiem tracimy procent od kapitału włożonego w uprawę, a co gorsza, część składników nawozowych niewyzyskanych przez przesiąkanie w głębsze warstwy ziemi bezpowrotnie zginąć może. Jeżeli za rzadko będą rośliny uprawiane dla gromadzenia azotu, natenczas zbiorą go małą ilość; — przedplony za rzadkie przyczynią się do zepsucia dobrego stanu roli, dopuszczą do zachwaszczenia i uczynią wątpliwym plon zboża po nich następującego. Jeżeli rośliny stoją za rzadko, natenczas zboże krzewi się silniej niż przy zwarciu. Krzewienie to powoduje powstawanie wielu bocznych pędów (te nazywa lud prosty pasierbami), z których powstają kłosy małe, później kwitnące i dojrzewające, z ziarnami drobnemi, co powoduje, że w zbożu otrzymanem z podobnego siewu będzie dużo pośladu. Niezwarty stan zboża spowodowany siewem za rzadkim, jest zwykle przyczyną silnego rozrostu chwastów, szczególniej perzu. Rośliny te bowiem w zbożu gęstem trudno tylko wegetować mogą, a stąd w znacznej mierze giną; inaczej — jeżeli mają dosyć miejsca, natenczas nic im nie brakuje do silnego rozrostu. Na polu nieobsianem mogą być łatwo niszczone, w zbożu zaś wyjątkowo tylko jest to możliwem, — najczęściej patrzeć się tylko trzeba bezsilnie na ich wzrost swobodny. Rolnicy praktyczni znają dobrze zgubne następstwa tego — ile, że rola po zbyt rzadkiem zbożu nieraz zostaje zanieczyszczoną na lat kilka. Nie dosyć na tem, jeżeli zboże było za rzadkie, zwykle po takiem pozostaje rola w bardzo złym stanie fizycznym. Nieochranianą przez roślinność, deszcze uklepią, promienie słońca w tym razie dochodzące wysuszą jej powierzchnię, utworzy się skorupa niedopuszczająca łatwego dostępu powietrza, rola się zlegnie i zdziczeje. Stąd, po lichem, rzadkiem zbożu bardzo łatwo nastąpić może nieurodzaj następnego, — co tylko bardzo umiejętną i dobrą uprawą można naprawić. Przesąd ludu, że zboża nie należy zaorywać, gdy jest liche, bo po zaoranem inne się nie urodzi; ma poniekąd w tem swoją racyę, — tak trudno bowiem

jest doprowadzić rolę do dobrego stanu po zbożu nieudanem. Jest w tem bardzo wiele prawdy, bo w rzeczywistości widzieć się zdarza doskonałe zboża rosnące po zaoranych, ale po bardzo umiejętnej uprawie. To są fatalne następstwa siewu rzadkiego.

*Siew gęsty.* Teraz musimy zadać sobie pytanie, jakie są następstwa siewu za gęstego. Przedewszystkiem zaznaczyć tu należy, że oszczędność lub wydatek kilkunastu nawet procentów ziarna siewnego niepowinien sam przez się nigdy być branym w rachubę — jest to zysk znikomy w porównaniu do innych kosztów, t. j. uprawy i nawożenia. Zwolennicy też rzadkiego siewu niewysuwają względów oszczędności na pierwszy plan. Głównie przez siew rzadki chcą uniknąć wylegania zboża i uważają ten środek jako prowadzący do celu. Niepodzielamy jednak tego zdania a zarzuty czynione siewowi gęstemu, że powoduje wyleganie zboża nie są słuszne, bo jakkolwiek teoretycznie można to było wywnioskować, jednak w praktyce przyczyny do tego złego bywają inne, a wylegnięcie zboża nadzwyczaj rzadko przez siew gęsty jest spowodowanem.

O ile z praktyki potrafiono zauważyć, to wysiew musi przenosić bardzo znacznie zwykłą normę, aby mógł wywołać na ziemi prawidłowo uprawnej widoczne zdrobnienie słomy, powodujące wylegnięcie. Bardzo często można napotkać wylegające zboża, jak niemniej takie, które dały plony wysokie (prof. Czarnomski podczas swej praktyki miał u siebie pięćset korcy żyta z trzydziestu morgów), co dowodzi że główną decydującą przyczyną wylegania, pomijając nawałnice deszczowe, było za obfite nawożenie lub nieodpowiednia mechaniczna uprawa roli. Na polu niestosownie nawiezionem i uprawnem, nawet rzadki siew niezabezpiecza od wylegnięcia. Jedynym środkiem przeciw tej klęsce jest umiarkowane nawożenie, oraz użycie sposobów jakie mamy w uprawie mechanicznej, zabezpieczających prawidłowy rozkład nawozu w ziemi — mianowicie właściwe pogłębienie roli przy zwiększających się zasobach nawozu.

*Nadmiar słomy.* Siew gęsty jakkolwiek nie jest główną przyczyną wylegania, pociąga jednak za sobą inne ważne następstwa. Rośliny uprawne rozwijają się zwykle w okolicznościach, w których odpowiednio do różnych wymogów zależnych od ich gatunku, nie mają nieograniczonego źródła pożywienia. Skoro zatem ziemia jest pokrytą zwartem zbożem tak, że ono, choć mu na przestrzeni potrzebnej do wzrostu nie zbywa, zużywa wytwarzające się z zasobów przyswajalne pożywienie w takiej mierze, że nie mogą tworzyć się zapasy, to łatwo pojąć, że wówczas tem łatwiej i silniej oddziaływać musi każdy wpływ prowadzący do przerwy w dostarczaniu pożywienia lub wilgoci. Że zaś te niepomyślne warunki zdarzyć się mogą najczęściej, gdy wegetacya jest już posuniętą (bo wówczas zużytą już została część zasobów dostarczających przyswajalnego pożywienia), to jasnem jest, że ucierpią przedewszystkiem organa wykształcające się później, a więc kłosy. Oto jest przyczyna, dla której przy zbożu gęstem, choć nawet normalnie zwartem, kłosy narażone są na osłabienie daleko więcej niż słoma. Wszelkie też niekorzyści w okresie późniejszym objawiać się muszą w plonie ziarna w stopniu daleko wyższym u zbóż gęstych, aniżeli u rzadkich. Stąd widzimy, że zboża gęste bywają często w praktyce mniej plennemi, namłotnemi.

Lecz nie jest tu tyle siew gęsty winien, ile raczej nierównomierne odżywianie rośliny, względnie do wymogów w różnych epokach jej wzrastania. Jeżeli rozkład nawozu w ziemi postępuje w ten sposób, że w czasie tworzenia się słomy tyle tylko pozostanie pożywienia, ile na jej udział wypada, bez krzywdy dla kłosów i ziarna, to wtedy nie może powstać nadmiar słomy uszczuplający produkcyę kłosów. Siew tymczasem rzadki dokonany w obawie o nadmierny rozwój słomy nie usuwając wady zasadniczej — nieprawidlowej czynności ziemi, nie zapobieży temu, bo zboże krzewiąc się, zdobędzie dla słomy więcej pożywienia, niżby jej się należalo. Łatwo to zauważyć na ziemiach z natury biednych, na których wskutek braku

w nich przyrodzonych zasobów, roślinność zmuszoną jest czerpać pożywienie przeważnie z nawozu danego podobnej ziemi. Otóż w tym wypadku, jeżeli uprawa mechaniczna będzie za płytką w stosunku do nawożenia, wówczas rozkład nawozu z nastaniem ciepła postępuje zbyt energicznie, zboże rosnąc szybko, wytwarza masę słomy i jeżeli niewylegnie, przedstawia się wspaniale gęstem. Atoli później, gdy nawóz zostanie rozłożonym i wyczerpanym, lub gdy płytka warstwa powierzchowna, w której się znajdował, wysycha, zboże rośnie już słabo, w porze właśnie kłoszenia, przez co musi wydać mały plon ziarna wobec obfitości słomy. Jeżeli jednak rolę taką za płytko uprawną, pogłębimy do tego stopnia, aby osłabiony przez to rozkład nawozu postępował o tyle wolniej, iżby dotrwać mógł do końca peryodu wegetacyjnego rośliny, wówczas przy tej samej gęstości siewu niepotrzebujemy się obawiać nadmiaru słomy i dojdziemy natenczas do pożądanego stosunku między plonem ziarna i słomy. Jest bowiem rzeczą bardzo ważną, aby w całej masie sprzętu ilość słomy wynosiła taki tylko procent, jaki jest niezbędny do uzyskania pożądanego plonu ziarna. Każdy jej nadmiar uszczuplać musi plon ziarna, kosztem pożywienia którego powstaje. Pogłębianie orki (dodać tu jeszcze wypada) w danym razie powoduje nadto rozrastanie się korzeni w warstwach głębszych, w które zapuszczają się idąc za rozmieszczonem w nich pożywieniem, a które to warstwy mniej podlegają wyschnięciu.

Wszelkie niedostatki uprawy odbijają się głównie na kłosach i ziarnie; przez racyonalnie zaś określoną głębokość uprawy i uregulowanie skutkiem niej szybkości rozkładu nawozu, oraz przez częściowe zabezpieczenie wilgoci, koniecznych dla plenności zboża, dochodzimy do celu daleko pewniej, aniżeli przy pomocy zmniejszonego wysiewu. W praktyce przy tej samej ilości wysiewu (na mórg), a odpowiedniem pogłębieniu, osiągamy zawsze zmniejszenie nadmiaru słomy na korzyść ziarna. Ostrzedz mi jednak wypada, że za daleko posunięte pogłębienie roli

osłabia do tego stopnia czynność materyi pożywnych w ziemi zawartych, że nietylko nadmiar słomy, ale nawet ilość jej niezbędnie potrzebna do wydania należytego plonu ziarna wytworzyć się nie może. W tym wypadku będzie mało słomy i mało ziarna. Względy powyższe są wielkiej doniosłości przy ustalaniu głębokości uprawy. Przy ziemiach z natury zasobnych, pomimo płytkiej uprawy i wyczerpania nawozu, podłoże jest jeszcze w stanie dostarczyć roślinności pożywienia, dlatego też zjawiska owe nie są tu równie widoczne, jak na ziemiach ubogich, na których każdy błąd popełniony w mechanicznej uprawie tak jaskrawo przejawiać się musi. Jeżeli teraz rozważymy straty jakie nam przynieść może siew za rzadki, a z drugiej strony niepewne korzyści z niego, natenczas musimy dojść do przeświadczenia, że nie w zmniejszeniu ilości wysiewu, lecz w stósowaniu odpowiednej uprawy szukać należy środków usunięcia złego. W wyjątkowych tylko razach, gdy sama uprawa niewystarcza, lub gdy zachodzi słuszna obawa o nadmiar pożywienia, wypadnie stósować siew rzadki. Zwykle jednak dążność doprowadzenia ilości wysiewu do możliwie nizkiej normy jest podejrzanej wartości praktycznej. Przeciwnie najważniejszem zadaniem praktyki jest oznaczenie ilości możliwie najgęściejszego siewu.

Zastanowić nam się jeszcze wypada nad jedną ważną sprawą, a mianowicie rozwiązać pytanie w jakiej zależności pozostaje ilość wysiewu od grubości ziarna? Często bowiem spotkać się można ze zdaniem, jakoby jednakowe wagi ziarna, drobnej lub grubszej odmiany, lub nawet i tego samego zboża, rozsiane na jednakowe przestrzenie wydać powinny plon jednakowy. Inaczej mówiąc, utrzymują, że ilość wysiewu nie zależy od grubości ziarna (o ziarnach poślednich niema mowy), a nawet twierdzą, że grubego dorodnego ziarna można siać mniej, niż średniego. Zapatrywania podobne tłómaczą w ten sposób, że pomimo iż w tej samej mierze (objętości) ziarna grubego mieści się mniej, wskutek czego na danej przestrzeni mniej

musi być roślin, to jednak większa przestrzeń, jaką ma dla się każda roślina, wraz z zwiększoną siłą wzrostu wskutek użycia ziarn grubych, wynagrodzi liczebną mniejszość roślin. Trzymając się tej zasady, można łatwo przekonać się w praktyce, że drogą tą dochodzi się do posiewów za rzadkich tak, że wreszcie nabierze się przeświadczenia, że im grubszego używa się nasienia, tem siać go należy więcej. Ofiarę tę jednak wypada ponosić i używać ziarna grubego, bo wychodzi go wprawdzie więcej, ale urodzaj jest pewniejszym, bo rośliny mocniejsze, że zaś takie będą, jest rzeczą niewątpliwą.

Ale stosunek wagi roślin nie jest proporcyonalnym do wagi ziarn, z których one wyrosły. Roślina z ziarna dwa razy cięższego, nie będzie posiadała podwójnej wagi, pomimo udzielania jej dwakroć większej przestrzeni dla wzrostu, — nie wyzyska więc tej przestrzeni należycie i nie zaważy tyle, ileby zaważyły dwie rośliny powstałe na tej przestrzeni z dwóch ziarn dwa razy drobniejszych przy użyciu tej samej wagi wysiewu. Plon więc z ziarna grubszego wypadłby w tym razie mniejszy. Jeżeli tedy uznaliśmy pewną wagę wysiewu dla ziarna średniego za wystarczającą, to dla ziarna grubego będzie ona za małą, a używając go, jeżeli chcemy uniknąć za rzadkich posiewów, musimy wysiew odpowiednio zwiększyć. Ponieważ jednak roślina z ziarna grubego wyrosła, bywa mocniejszą i wymaga przez to więcej miejsca, przeto ilość wysiewu nie może się zwiększać w prostym stosunku do grubości ziarna, lecz pewien procent i to nieraz znaczny z powodu grubości ziarna do normalnej ilości wysiewu dorzucić należy. Cyfr tu podać niepodobna, bo ta kwestya zbyt mało była badaną, najlepiej może przy uprawie kartofli, gdzie doświadczenia pouczyły, że kartofle grube sadzone w kwadraty (metoda Gülicha), dały mniej plonu niż drobne gęściej sadzone w redliny. Co do głębokości siewu, jest to kwestya, której tak łatwo oznaczyć nie można, — zależy bowiem od natury ziarna, od jego siły kiełkowania; następnie zależy od natury ziemi, w którą mamy dane

wsiać ziarno, to jest czy z ziemią ściślejszą, zwięźlejszą, cięższą, czy też z lżejszą, piasczystszą mamy do czynienia. Ziarno bowiem do pokiełkowania potrzebuje ciepła, dostępu powietrza (tlenu), wilgoci i zapasu pożywienia w ziarnie do wytworzenia się kiełka i korzonka. Chcąc więc, aby ziarno wsiane na czasie i dobrze, a raczej wszystko wzeszło, należy przedewszystkiem umieścić go w ziemi odpowiednio.

## JAK SIĘ OBCHODZIĆ Z OBORNIKIEM?

Obornik ulega łatwo rozkładowi, czyli, jak zwykle mówią, pali się. Sto części nawozu świeżego, po trzymiesięcznem leżeniu, przeszedłszy w stan przegniły (kruchy), redukuje się do 80% poprzedniej wagi; dalej zaś, przy więcej jeszcze posuniętym rozkładzie, nawóz staje się masłowatym, przedstawia wagę jeszcze mniejszą 60%, a w końcu pozostaje 50 lub 40 procent pierwotnego ciężaru.

Doświadczenie samo już wskazuje nam środki, jakich użyć należy dla zapobieżenia zbyt szybkiemu rozkładowi nawozu.

Pomijając teoretyczne w tej mierze wywody, ograniczymy się na razie do omówienia wskazówek praktycznych, prowadzących do zachowania gnoju w stanie możliwie świeżym. Taki bowiem, jak wiadomo, działa w roli najskuteczniej, ponieważ oprócz dostarczania roślinom pokarmu poprawia także właściwości fizyczne ziemi, spulchnia ją i czyni *sprawną.* Skutków takich nie wywierają nawozy mineralne, a cała wyższość obornika polega na tej jego właściwości.

Nawóz stajenny przechowuje się najlepiej gdy jest silnie ubitym, a więc gdy nie wysycha i gdy ciepłota jego zbytecznie się nie podnosi. To też za zasadnicze prawidła dobrego przechowywania mierzwy przyjąć wypada: utru-

dnienie przystępu powietrza, utrzymanie należytej wilgoci i odpowiednio niskiej temperatury.

Im nawóz jest bardziej treściwym, to jest im więcej obfituje w odchody, zwłaszcza bogate w azot, tem łatwiej podlega rozkładowi.

Podściół rozcieńcza niejako obornik, a więc powstrzymuje jego rozkład; jest to też główne zadanie ściółki, obok innych, z naszego punktu widzenia ubocznych względów, jak: chłonienie części płynnych odchodów i dostarczenie zwierzętom suchego, ciepłego i miękkiego legowiska.

Pierwszym przeto warunkiem otrzymania należytej ilości dobrego nawozu, jest dostatek podściołu i wymieszanie go z odchodami. Praktycy też utrzymują zupełnie słusznie, że ilość nawozu zawisła od ilości podściołu, niepodobnaby bowiem było przechować dobrze same ekskrementów. Stąd też nadmiar inwentarza, przy braku dostatecznej ilości podściołu, daje mniej nawozu, niż mniejsza ilość zwierząt przy obfitości słomy.

Rozpatrzmy teraz różne rodzaje nawozów stajennych.

*Gnój owczy* pozostaje zwykle w owczarni do czasu wywiezienia go w pole, a owce depcząc go, utrudniają doń przystęp powietrza. Nawóz ten z natury suchy i bogaty w azot rozkłada się łatwo, należy przeto bardzo dbać o dostatek podściołu w owczarniach i nie dozwalać wygrabiania słomy z pod owiec, dla użycia jej gdzieindziej.

Aby mieć o ile możności jednostajny nawóz, należy co kilka dni przestawiać paśniki z jednego miejsca na drugie, którą to robotę ułatwiają wielce paśniki krótkie i lekkie.

Utrzymanie w gnoju potrzebnej wilgotności daje się osiągnąć przez codzienne, regularne pojenie owiec, czemu pomaga stale zadawana owcom sól, pobudzając pragnienie zwierząt.

Z nastaniem wiosny gnój owczy wywozi się przed innymi.

*Nawóz bydlęcy*, bardzo wodnisty (około 75% wody) i ubogi w azot, najwolniej ulega rozkładowi. Trzyma go

się pod bydlem, albo wynosi na gnojownik. W tym ostatnim wypadku trudniej jest zawsze utrzymać gnój w stanie dobrym; wszędzie też, gdzie to tylko jest możliwem, oddać należy pierwszeństwo przechowywaniu nawozu pod bydlem. Wtedy jedynie, gdy przy wysoko rentującej się hodowli, chodzi przedewszystkiem o utrzymanie czystości lub ułatwienie kontroli dojenia, albo gdy zmusza do tego niskość budynku, wynosi się nawóz na gnojowisko.

W budynku przechowywałby się gnój najlepiej, gdyby żłoby mogły być przenoszone a bydło niewiązane, wówczas bowiem byłby wszędzie jednostajnym i dobrze udeptanym przez wolno chodzące zwierzęta. Urządzenie takie atoli, jakkolwiek nader pożądane ze względu na produkcyę gnoju, jest dla wielu powodów w największej liczbie wypadków niemożliwe, a przynajmniej zbyt trudne. Zazwyczaj bydło wiąże się do żłobów. Aby jednak to złe konieczne zmniejszyć, wypada przynajmniej mieć żłoby dające się łatwo, w miarę przybywania gnoju, podnosić, jak niemniej nawóz równać, przerzucając zbyt mokry z pod zadów zwierząt pod nogi ich przednie i odwrotnie, ścieląc suche z pod przodu zgrabki pod zady, tak, aby o ile możności gnój stawał się jednolitym. Pamiętać wypada, że najwięcej nawozu psuje się pod żłobami. Ściółki powinno być tyle, aby pochłonęła całą gnojówkę; jeśli ta ostatnia odpływa, dowodzi to niedostatku podściołu. Wyjątek od tego prawidła stanowi bydło żywione paszą bardzo wodnistą, np. wywarem, w którym to razie może wypaść potrzeba zbierania części płynnych nawozu.

Gnój bydlęcy może na wiosnę oczekiwać najdłużej na wywiezienie.

*Nawóz koński* rozkłada się nader szybko, wydziela wiele ciepła i gazów, oddziaływających szkodliwie na błony śluzowe i oczy zwierząt, stąd niepodobna prawie trzymać go przez dłuższy czas w stajni.

Najpraktyczniej przy codziennem równaniu, jak u bydła, wynosić gnój ze stajni co kilka tygodni. Będzie

on już w tym czasie należycie udeptany i pomięszany ze słomą.

Ponieważ, jak widzieliśmy, przechowuje się nawóz koński zwykle a bydlęcy nieraz na gnojowisku, wypada nam zastanowić się, jak urządzać gnojowniki, aby najlepiej odpowiadały zadaniu.

Wiemy już z poprzedniego, że warunkami dobrego przechowywania nawozu są: utrudnienie dostępu powietrza, utrzymanie odpowiedniej wilgoci i możliwie niskiej temperatury.

*Gnojownik* zbliżać się powinien kształtem jak najwięcej do kwadratu, w tym bowiem razie powierzchnia jego boczna będzie najmniejszą. Ma być, głębokim na 2 łokcie i otoczonym wałem ziemnym (lub murem) na $2^1/_2$ łokcia wysokim, tyle bowiem ma wynosić warstwa układanego gnoju. Z boków urządza się w końcach wjazd i wyjazd. Spód gnojownika płaski, ze wszystkich stron ku środkowi łagodny spadek mający, nawozi się, jeżeli grunt jest piasczysty, na parę cali gliną, dla przeszkodzenia wsiąkaniu gnojówki.

Na glinę nawieść należy warstwę piasku i spód cały wybrukować, ułatwi to bowiem wjeżdżanie i wyjeżdżanie fur, które inaczej grzęzną w rozmokłym gruncie. Dobrze jest również boki gnojownika obmurować kamieniami lub cegłą. Z gnojowników niezagłębionych w ziemię, gnojówka mogłaby spływać, co powodowałoby stratę nawet materyj mineralnych, które pomimo rozkładu nawozu nie giną i ubywać mogą jedynie wskutek wyługowania przez wodę.

Miejsce na gnojownik obiera się daleko od studni, a blisko budynku z bydłem, o tyle wyniosłe, aby woda z podwórza do niego nie ściekała. Skoro ten ostatni warunek jest niemożliwym, należy okolić gnojownik płaskim rowem, któryby zbierającą się wodę odprowadzał. Jakkolwiek bowiem pożądaną jest wilgotność nawozu, to przecież nadmiar jej staje się szkodliwym. Najprzód utrudnia on wjazd na rozmiękły nawóz, potem, że gnojówkę nie łatwo ze spodu wydobyć, i nakoniec, ponieważ przy zbyt

mokrym stanie gnoju, następuje w nim tak zwana *zimna fermentacya*, wytwarzająca szkodliwe dla roślinności kwasy, a pod wodą wywiązuje się ze związków organicznych azot wolny, który, oczywiście, ulatniając się, ginie.

Opady atmosferyczne natomiast nie szkodzą, przeciwnie, odwilżają one warstwy wierzchnie gnoju, zalecane zaś dawniej dachy nad gnojownikami, okazały się niepraktycznymi. Od promieni słonecznych zabezpiecza się nawóz przez obsadzenie gnojowiska drzewami, z których najodpowiedniejszem ma być białodrzew *(populus alba)*, ponieważ bliskość nawozu korzeniom jego nie szkodzi.

W tak urządzonym gnojowniku, *obchodzenie się* z nawozem nie przedstawia trudności. Uważać tylko trzeba, aby przy wynoszeniu gnoju z budynku, mięszano suchy z mokrym, a treściwy ze słomiastym. Po ukończeniu zaś wynoszenia, dla utrudnienia dostępu powietrza, ubija się gnój drewnianemi pałkami, lub, co taniej wyniesie, udeptuje przez wypuszczanie na gnojownik bydła albo źrebiąt. Ze względu na wielką ważność utrzymywania masy nawozu w stanie możliwie zbitym, co znowu najdokładniej dzieje się przez udeptywanie, dobrze jest gnojownik ogrodzić, aby módz na nim przetrzymywać codziennie zwierzęta. Nie należy pozwalać grzebać w gnoju kurom, ani też gnój ryć świniom. Letnią porą, skoro w czasie suszy warstwa wierzchnia nadto wysycha, wypada polewać ją gnojówką, lub w braku jej, czystą wodą. Zresztą można z nadchodzącymi upałami wywieść wierzchnią warstwę nawozu; głębsze, lepiej uciśnięte i wilgotniejsze, przetrzymać się dadzą dłużej bez szkody.

Gnój bydlęcy, traktowany w wyżej opisany sposób, przechowuje się dobrze; koński jednak, jeśli go z wiosną niewywieziemy, łatwo uledz może rozkładowi. Dla zabezpieczenia się od strat, dobrze jest warstwować nawóz koński z próchniczną ziemią, która przytrzymuje wilgoć i utrudniając dostęp powietrza, zapobiega zbytniemu grzaniu się, a przytem chłonie jednocześnie związki amoniakalne.

Użyć można do tego celu dobrze ziemi z brzegu rowów, darni z łąk, kretowin, szlamu a nawet torfu. Ostrzedz tu jednak muszę, że wszystkie te środki powinny być przed ich użyciem odkwaszone, t. j. powinny przez lat parę leżeć w pryzmach, w miejscu suchem, gdzieby na działanie powietrza wystawione być mogły.

Jestto wzgląd bardzo ważny, znane bowiem są w praktyce wypadki, że materyały podobne, nawet bogate, bo zawierające do 3% azotu i 2% kwasu fosforowego, z powodu nieodkwaszenia ich, działały szkodliwie na roślinność.

Przy wywozie, nawóz, zwłaszcza przekładany ziemią, brać należy pionowo, aby osiągnąć tem dokładniejsze pomięszanie.

Gdyby przy skarmianiu wywaru lub większych ilości zielonej paszy okazywał się na gnojowniku nadmiar gnojówki, bardzo jest praktycznie, po wywiezieniu mierzwy, dać na spód warstwę torfu lub piasku.

Pierwszy, przesiąkłszy gnojówką, będzie doskonałym nawozem na pole, drugi — na łąki (na których próchnica jest niepotrzebną). Sposób ten zastósować można i w budynkach. Przy użyciu torfu, dobrze jest dodawać doń krótką słomę, łęciny kartoflane lub sieczkę, ułatwi to wywózkę i rozrzucanie na polu. Dobrym także bardzo jest dodatek wapna (korzec na furę), jeżeli torf jest kwaśny.

W budynkach, gdzie temperatura bywa zawsze wyższą, wywiązywanie się amoniaku z gnoju jest obfitsze. Powoduje to straty tego cennego składnika, a zarazem zanieczyszcza powietrze, zwłaszcza w stajniach i owczarniach. Oddawna też usiłowano znaleźć, oprócz zwykłych gospodarskich środków, sposoby zapobiegające złemu przez użycie rozmaitych materyałów wiążących chemicznie amoniak. Tworzący się bowiem przy rozkładzie węglan amonowy, jakkolwiek jest ciałem stałem, rozpuszczanem przez wodę w gnoju zawartą, to jednak w temperaturze wyższej ulatnia się.

Najdawniej używanym jest w tym celu siarkan wa-

pniowy (gips), który, zamieniając się na węglan wapniowy, tworzy siarczan amonowy nielotny.

Oporna rozpuszczalność gipsu zdawała się utrudniać tę reakcyę, okazało się jednak, że w stanie choćby wilgotnym tylko, już wywiera żądane działanie, opóźniając jednocześnie rozkład nawozu.

Użycie gipsu ma jednak swoją ujemną stronę. W porze gorącej tworzy się, przez redukcyę, siarkowodór, gaz wielce dla zdrowia szkodliwy, oraz pewne organiczne lotne związki, tak ostre, że powodują u ludzi pracujących przy wywozie gnoju choroby oczu i skóry. Nadto, w porze gorącej, gips przyspiesza, jak się zdaje, rozkład nawozu, co ja sam z własnego doświadczenia twierdzić mogę. Temu niekorzystnemu oddziaływaniu gipsu w porze gorącej zapobiedz można jedynie utrzymywaniem gnoju w stanie dobrze wilgotnym.

Jak widać z powyższego, użyteczność gipsu, w porze letniej zwłaszcza, nie sięga tak daleko, jak chcą niektórzy. Co się tyczy ilości tego środka, użyć się mających dla posypywania nawozu, to zazwyczaj wystarcza dziennie $^1/_2$ funta na bydlę, $^1/_3$ funta na konia, a $^1/_{20}$ funta na owcę. Że zaś 100 funtów gipsu kosztuje w Warszawie 75 kop. nietrudno więc obliczyć, ile, z dodaniem transportu, wyniesie koszt gipsowania nawozu w danej miejscowości.

Drugim środkiem, używanym do wiązania ulatniającego się z gnoju amoniaku, są niektóre sole stasfurtskie, a głównie kainit, podwójna sól siarkanu potasowego i magnowego.

Działanie jej odnosić się ma do zawartości siarkanu magnowego, jakkolwiek niewiemy dotychczas na pewno, czy wymiana kwasów rzeczywiście tu następuje. Sól ta jednak, łatwo rozpuszczalna, chroni dobrze nawóz od rozkładu, jest więc, zwłaszcza w porze gorącej, bardzo użyteczna. Przy użyciu innych rodzajów soli stasfurtskich, uważać należy, aby nie zawierały większych ilości chlorku

magnowego, soli hygroskopijnej, działającej gryząco na racice bydła i odzież ludzi.

Można też używać jeszcze i niektórych produktów technicznych, np. siarkanu magnowego. Wspomnieć mi w tem miejscu wypada, iż dla konserwacyi nawozu zalecano też między innemi i wapno palone, które, rzecz dziwna, wbrew przypuszczeniom chemików, okazało się wcale do tego celu odpowiedniem, powstrzymując rozkład nawozu i chroniąc go od utraty amoniaku.

Takie nieprzewidziane działanie wapna przypisać wypada jego silnej stosunkowo koncentracyi (większej procentowo ilości), podczas gdy w gruncie, roztworzone ziemią, przyspiesza wydzielanie i ulatnianie amoniaku. Z tem wszystkiem polecać wapna do posypywania nawozu nie można.

Jednym z najlepszych środków wiążących amoniak jest wojłok roślinny, produkt wyrabiany z torfu mchowego. Ten ostatni, potargany na odpowiednich maszynach, idzie na sita, które oddzielają zeń miał. Pozostałe włókna przedstawiają materyał handlowy, zawierający około $20^0/_0$ wody i $80^0/_0$ suchej substancyi, w której znachodzi się $0{\cdot}5^0/_0$ azotu i $1{\cdot}2^0/_0$ popiołu. Wojlok taki jest w stanie wchłonąć ośm razy więcej płynu, niż waży sam, a dwa razy więcej, niż tej co on wagi słoma.

Co się tyczy jego siły wiązania amoniaku, to wykaże ją najlepiej z praktyki wzięty przykład.

Po podesłaniu 175 funtów wojłoku pod 2 konie, dopiero po sześciu dniach rozpoznać można było w powietrzu stajni obecność amoniaku, i to w nierównie mniejszej ilości, aniżeli w pierwszym dniu słania słomy, a piętnastego dnia dopiero ilość ulatniającego się amoniaku zrównała się z ilością parującą szóstego dnia, przy używaniu na podściół słomy.

Wojłoku wychodzi dziennie na konia lub bydlę 5 funtów, a przy mokrej paszy do 15 funtów. W owczarniach mało go używano, z obawy zanieczyszczania wełny.

Użycie gipsu bogaci rolę w małe ilości wapna (około

paręset funtów na mórg), cena zaś jego, pomimo że się obficie u nas znajduje, jest dosyć wysoką. Kainit sprowadzać trzeba z zagranicy, co jest prawie niemożliwem, tem więcej, że sole potasowe w kainicie zawarte, nie zawsze oddziaływają na plony.

Za fabryczny wojłok torfowy również płacić trzeba, a niepodobna wyrzec coś stanowczego dla praktyki o wzbogaceniu roli w składniki, jakie analiza w nim znajduje. Związki azotowe torfu trudno się zwykle rozkładają, tak, że niepodobna oznaczyć, jaki procent ich, po pewnym czasie stać się może dla roślin przyswajalnym.

Ze wszystkiego, cośmy tu o środkach wiążących amoniak w nawozie powiedzieli, wynika, że najkorzystniej jest używać do tego celu ziemi próchnicznej, która najwyborniej zadanie takie spełni. Idzie tylko o to, aby ją mieć pod ręką, w niezbyt wielkiej od folwarku odległości.

* * *

Z kolei wypada nam rozpatrzeć kilka najważniejszych gospodarczych kwestyi dotyczących omawianej tu sprawy, a mianowicie:

Jaka jest różnica między świeżym, a przegniłym obornikiem?

Czy należy starać się o utrzymanie nawozu w stanie możliwie świeżym, czy też można go dopuszczać do rozkladu i przegnicia, zabezpieczając się, oczywiście, od utraty amoniaku?

Czy, przy zachowaniu powyższej ostrożności, jest racyonalnem przyspieszać rozkład nawozu zapomocą przerobienia go (kompostowania)?

Kiedy gnój ma być wywożonym w pole i jak tam z nim obchodzić się należy?

Dla wyjaśnienia powyższych kwestyi, przedewszystkiem rozpoznać musimy: jakim przemianom podlegają fermentujące składniki nawozu i jakie w nich następują straty.

Oddawna już zwrócono uwagę na łatwość fermento-

wania nawozu, mianowicie jego części azotowych, a zwłaszcza gnojówki. Objaw ten przypisują drobnym organizmom; trudno jednak oddzielić od siebie i ująć w cyfry stosunek wpływów czysto chemicznej natury od działania organicznych jestestw. Wszelako wiemy tyle, że gnój ulega rozkładowi łatwiej, aniżeli jakiekolwiek inne w rolnictwie napotykane materye tworzące próchnicę, i tę jego własność cenić w praktyce wysoko należy.

Przy rozkładzie gnoju, jego składniki mineralne, byle tylko nie ługowała ich woda, pozostają w pierwotnej ilości, organiczne zaś materye, fermentując, zamieniają się w końcu, pod wpływem powietrza, resp. tlenu, na wodę i kwas węglowy, a azotowe przechodzą przeważnie w związki amoniakalne. Te ostatnie są najcenniejszymi składnikami nawozu, dlatego też zastanawialiśmy się dłużej nad sposobami ich zatrzymania. Waga jednak organicznej materyi zmniejszać się będzie mimo wszystko, wskutek wyiązywania się kwasu węglowego i uchodzenia w powietrze.

Nawóz świeży zamienia się przez rozkład w przegniły, zbliżony składem do nawozów mineralnych, stosunkowo bogatszy w azot i materye mineralne, oraz zawierający te ostatnie w stanie łatwiej rozpuszczalnym, tylko uboższy znacznie w materye organiczne.

Jakie jednak jest zadanie tych materyi?

Oto, zamieniając się w próchnicę, poprawiają one własności fizyczne ziemi i pobudzają jej urodzajność.

Był czas, że teoretycy odmawiali próchnicy tego doniosłego znaczenia, jakie przypisywano jej dawniej i jakie stwierdziło doświadczenie; w końcu jednak zgodzono się, na mocy długoletnich obserwacyi, przyznać próchnicy ważną rolę, jaką w praktyce odgrywa, wyjaśniono tylko inaczej sposób jej działania. Nie polega ono bowiem, jak pierwotnie sądzono, na bezpośredniem dostarczaniu pokarmu roślinom, lecz na poprawianiu fizycznych własności ziemi, oraz pobudzaniu przyrodzonej żyzności roli, do

czego przyczynia się wywiązujący się przy rozkładzie próchnicy kwas węglowy.

Wpływ przeto próchnicy na rolę jest pośredni. Co się tyczy działalności kwasu węglowego w roli, to nie posiadamy dotychczas w tej mierze tak ścisłych i licznych doświadczeń, aby one stanowić mogły istotnie pouczający dowód dla praktyki.

Znając wszakże skądinąd ważną rolę tego gazu w chemicznych procesach ziemi, możemy mu śmiało przyznać podobną i w działaniu rolniczem. Kwas węglowy rozkłada apatyt, dostarczający roślinom kwasu fosforowego i pobudza feldspat do wydzielania potasu. Wody zaś gruntowe, nasycone wzmiankowanym kwasem, zdolne są rozpuścić daleko większe ilości soli. Kwas przeto węglowy pobudza przyrodzoną żyzność ziemi, przyspieszając rozkład minerałów, a ułatwiając rozpuszczenie ich w wodzie gruntowej, czyni tem samem pokarmy dostępniejsze dla roślin.

To też, brak jego, spowodowany wyczerpaniem wydzielających go organicznych materyi ziemi, stać się może przyczyną zmniejszenia urodzaju i naodwrót, zwiększone wydzielanie się z próchnicy kwasu węglowego, wpłynąć może na podniesienie plonów. Jednem przeto z ważnych zadań rolnika, jest zasilanie roli substancyami zawierającemi materye organiczne, łatwo ulegające rozkładowi, któreby wynagradzały ubytek, spowodowany przez uprawę. Oto przyczyna, dla której należy o ile możności powstrzymywać rozkład nawozu przed przyoraniem go, aby tym sposobem uniknąć strat materyi organicznych; oto dlaczego należy utrzymywać nawóz w stanie najwięcej do świeżego zbliżonym, w którym, oprócz dostarczania roślinom pokarmu, pobudza on przyrodzoną żyzność ziemi, czyniąc ją jednocześnie pulchną i sprawną.

Wielu rolników, w celu otrzymania szybciej działającego lub drobniejszego nawozu (n. p. dla użycia go do powierzchownego gnojenia) pozwala na zbyt daleko posunięty rozkład lub nawet rozkład ten rozmyślnie przyspie-

sza przez przerabianie nawozu pomięszanego z próchniczną ziemią i t. p. (kompostowanie).

Tacy rolnicy popełniają błąd wielki. Bo przypuściwszy nawet, że strata azotu jest bardzo małą, albo żadną, to postępowanie podobne naraża na ubytek łatwo rozkładającej się organicznej materyi nawozu. Jakkolwiek więc przesypywanie gnoju ziemią próchniczną jest bardzo racyonalnem, to przecież nie należy nigdy robić tego w celu t. z. *kompostowania*, t. j. nie należy przez przerabianie przyspieszać rozkładu nawozu. Dla otrzymania drobnego pognoju mamy kompost (o czem niżej), a zresztą logiczniej daleko użyć w tym celu nawozów mineralnych, niż pozbawiać się dobrowolnie tak cennych materyi organicznych.

Kompostowanie nawozu przeszłe z Anglii do Niemiec, znalazło i u nas naśladowców. Komposty atoli powinny się przyrządzać z takich tylko materyałów, które wprost jako nawóz służyć nie mogą, z powodu trudnego ich rozkładania się.

Z powyższego nie trudno wywnioskować: jaka będzie w praktyce różnica w skutkach po nawozie świeżym a przegniłym. Ten ostatni, jako bogatszy procentowo w azot i mineralne składniki, jako zawierający je nadto w formie łatwiej rozpuszczalnej, działać będzie silniej, lecz krócej, bo rośliny prędzej go zużyją. Nie sprawi on jednak w tym stopniu co nawóz ziemi i nie pobudzi tak jej przyrodzonej żyzności. Nawóz zaś świeży działać będzie mniej energicznie, ale za to dłużej, ziemię zimną ogrzeje i spulchni, a lekkiej dostarczy próchnicy, przez co ją poprawi. Nieraz zalecają używanie na ziemiach lekkich tylko przegniłego nawozu, najprzód z obawy o dostatek w takiej ziemi wilgoci, potrzebnej do rozkładu gnoju świeżego, a potem, aby ten ostatni nie spulchnił więcej jeszcze i nie ogrzał ziemi z natury przewiewnej i ciepłej.

Rada ta, mojem zdaniem jest najzupełniej fałszywą.

Właśnie bowiem na gruntach lekkich zalecać należy użycie nawozów świeżych, w organiczne części za-

sobnych i zawierających składniki w stanie najmniej rozpuszczalnym, słowem, nawozów powoli a ciągle działających, ile że inaczej, z powodu słabej siły absorbcyjnej takiej ziemi, łatwo narazić się na straty. Najodpowiedniejsze dla gruntów piasczystych słabe a częste nawożenie, nie spowoduje samo przez się zbytecznego rozpulchnienia roli, przy stosownej zaś uprawie znajdzie się zawsze wilgoci tyle, aby gnój przyorany mógł odbyć fermentacyę. Pamiętać jednak wypada, że gruntów takich, uwzględniając słabą ich siłę absorbcyjną, nie można zostawiać po nawiezieniu długi czas bez obsiania.

Na wszelkiego przeto gatunku grunty, ciężkie czy lekkie, odpowiedniejszym jest nawóz świeży, który w roli dopiero, a nie w budynku lub na gnojowniku, rozkładać się powinien, to bowiem właśnie fermentowanie i wywoływane przez nie skutki stanowi całą wyższość obornika nad nawozami sztucznymi i jest właściwością, dla której mierzwy stajennej żaden nawóz sztuczny zastąpić nie zdoła.

Trzeba jednak zastrzedz, że taki gnój świeży ma znaleźć w roli okoliczności sprzyjające rozkładowi, to jest dostatek wilgoci i ułatwiony dostęp powietrza.

Dla zadośćuczynienia pierwszemu warunkowi, nie należy, na ziemiach lekkich i przewiewnych, przyorywać nawozu zbyt płytko, po przyoraniu zaś używać trzeba walca, który ziemię uciśnie, umożliwiając zachowanie w jej warstwach jednostajnej wilgoci.

Na ziemiach zaś dostatnio wilgotnych, po jak najpłytszem przyoraniu nawozu, stosować wypada częste bronowanie, które osuszy wprawdzie powierzchnię roli, ale tuż pod nią zatrzyma wilgoć i stracie jej zapobieżc. Nadto bronowanie uczyni zadosyć i drugiemu warunkowi, ułatwi dostęp powietrza.

Co do tego ostatniego punktu, to należy wziąć pod uwagę następujące okoliczności. Gnój pozbawiony dostępu powietrza resp. tlenu, fermentuje wprawdzie również tylko wolniej i kosztem własnej substancyi (tlenu). W warun-

kach takich ubytek węgla jest mniejszy, aniżeli ubytek innych składników, skąd powstają bogate w węgiel związki a próchnica, w podobnych okolicznościach z gnoju wytworzona, przypomina ciemną swą barwą i własnościami torf lub ciała węglowe, w ziemi nagromadzone, znajdujące się również w utrudnionych warunkach rozkładu.

W ziemi mało przewiewnej, zimnej, drobnoziarnistej, głęboko lub mokro przyoranej, nawóz zamienia się w rodzaj torfiastej substancyi. Otóż substancya owa staje się dla rolnika prawie straconą, ponieważ zawarte w niej pożywne składniki przeszły w formę nader trudno ulegającą rozkładowi. Straty podobne ponieść też można przez odwrócenie roli, w której przyorany nawóz nie zdążył jeszcze przegnić i w takim stanie dostał się za głęboko. Niemniej storfieniu podobnemu ulegają często zbyt wielkie płaty źle roztrzęsionego, choćby nie za głęboko przyoranego gnoju, dlatego, że warstwa ziemi pokrywająca je, przedstawia zbyt silny opór powietrzu, które przenikając w ilości dostatecznej dla rozłożenia zwykłych porcyj nawozu, nie wystarcza do wywołania rozkładu wielkich i zbitych plastrów.

Wszystko to są rzeczy znane dobrze praktycznym rolnikom, którzy wiedzą, a przynajmniej wiedzieć powinni, że takie wyorywane w drugim lub trzecim roku po nawożeniu plastry storfiałego gnoju, są dla produkcyi straconym nakładem i dowodzą wadliwej uprawy.

Nakoniec pozostaje nam jeszcze do wyjaśnienia pytanie: w jakiej porze gnój wywozić należy i stosownie do tego, jak z nim w polu postępować.

Nie ulega żadnej wątpliwości, że wywieziony w pole gnój, a niepokryty ziemią chroniącą produkty jego rozkładu od ulatniania, ponosić musi straty. Straty zaś te będą tem większe, jeżeli tamże woda zrobi swoje, wyługowując i unosząc części mineralne.

Stąd wniosek prosty, że gnój wywieziony w pole, bezzwłocznie rozrzucać i przyorywać należy. Rozrzucony a nieprzyorany nawóz, letnią porą wysycha, fermentacya

więc przerywa się wprawdzie, lecz amoniak już w wodzie rozpuszczony, wraz z jej odparowaniem ginie. Nie dosyć jednak na tem. Każdy łatwo przekonać się może, iż pomimo starannego rozdzielenia gnoju, znajdą się zawsze plastry gruntu, które, nie wysychając tak szybko, fermentują dalej i tracą cenne składniki. Tak więc, podczas gdy w nawozie cienko rozdzielonym tracimy tylko amoniak już gotowy, w plastrach grubszych utracamy wyrabiające się wciąż dalej nowe jego dozy.

Sam zmysł powonienia dostatecznie poucza, ile traci nawóz rozrzucony na polu, inaczej bowiem nie czulibyśmy żadnej woni. Najłatwiej wszakże fermentuje uryna, pobudzająca tem samem do rozkładu i słomę. Po paru dniach wyługowana z gnoju uryna wsiąka w ziemię, a pozostały słomiasty nawóz, po przyoraniu fermentuje już w roli daleko wolniej, niż w pierwotnem połączeniu, dla braku pobudzającego czynnika. Taki też, rozdzielany na dwie części gnój, działa na rolę wogóle znacznie słabiej. Zupełnie tak samo osłabiamy przyszłe działanie nawozu, pozwalając gnojówce zbierać się osobno w budynkach lub na gnojowniku (o marnowaniu jej wskutek odpływania, nie chcemy nawet mówić). Używanie gnojówki oddzielnie jest systemem najniekorzystniejszym, jest bowiem rozmyślnem wyrzekaniem się dobroczynnych wpływów tego bardzo ważnego pobudzającego czynnika.

Gnój rozrzucony zimą nie ponosi wprawdzie strat wskutek ulatniania się zeń gazów, bo wobec nizkiej temperatury rozkładać się musi słabo, niemniej przecież narażonym jest na inne, większe jeszcze bodaj niebezpieczeństwo.

Spływająca, mianowicie, po zmarzniętej roli woda, wyrządzać może wielkie szkody przez wyługowanie organicznych i nieorganicznych nawozowych materyi. Nie należy zbytnio ufać sile absorbcyjnej ziemi zmarzniętej. Wprawdzie role zamarzłe na sucho po części siłę tę posiadać mogą i w pewnej mierze zdolne są chłonąć wodę, ale zamarznięte w stanie mokrym zachowują się jak lód.

Nie trudno przekonać się o tem, obserwując wodę płynącą przez nawiezione pole o zmarzniętej powierzchni.

Woda taka, przebywszy bardzo nawet odległe przestrzenie, barwy swej nie traci, co dowodzi, że zawiera ona jeszcze składniki nawozowe, których płynąc nie utraciła.

Wprawdzie niektóre doświadczenia czynione dla przekonania się o stratach poczynionych przez niezaorywanie natychmiastowe rozrzuconego nawozu, zdają się dowodzić, że straty owe nie są tak znacznemi. Mają one mianowicie kompensować się jakoby korzyściami, wypływającemi z ocienienia roli przez rozrzucony nawóz, które, jak wiadomo, przyrodzoną żyzność jej pobudza. Atoli tę samą korzyść otrzymać możemy, przykrywając ziemię przedmiotami martwymi, nieoddziaływającymi chemicznie [1]).

Stąd wniosek prosty, że szkoda marnować część nawozu na to, aby ziemia ostatecznie stratę tę pokrywała swoją przyrodzoną żyznością, bo koniec końców, w sumie sił ziemi i nawozu zawsze w tym razie mniej znajdzie się składników, aniżeliby ich było przy natychmiastowem przyoraniu gnoju. Zresztą straty owe zależą tak wiele od wpływów atmosferycznych, że niepodobna jest stanowić prawideł dla praktyki z małej stosunkowo liczby przeprowadzonych w tej sprawie doświadczeń. Jednej zimy może strat nie być wcale, drugiej mogą być szkody olbrzymie. Lepiej przeto nie wystawiać nawozu na zbyt ryzykowne szanse i przyorywać go zaraz po rozrzuceniu, co oczywiście możliwem jest tylko przy niezmarzłej ziemi. O zostawianiu kupek nierozrzuconych nie chcemy nawet mówić; tylko niedbalstwo karygodne lub absolutna nieświadomość tolerować mogą podobne marnotrawstwo.

Zostawiać nawóz w kupkach, jest to narażać go na wszelkie możliwe straty, to oddawać go na łup wszelkim

---

[1]) Znanym n. p. jest w praktyce fakt, że na miejscach pokrytych przez czas jakiś deskami, roślinność bywa bujniejszą, niż na reszcie pola.

nieprzyjaznym warunkom, bez udzielenia mu najmniejszej choćby ochrony.

Z powyższego wypływa odpowiedź dla tych, którzy wahają się nad metodą, jaką przy obchodzeniu się z wywiezioną zimą mierzwą przyjąć mają. Odpowiedź tu niedwuznaczna wcale: nie wywozić gnoju wówczas, gdy go przyorać nie można. Zbyt to bowiem ważny i kosztowny w gospodarstwie czynnik produkcyi, aby go było wolno lekko traktować.

Mogą atoli być wyjątkowe położenia, zmuszające do nieracyonalnej w zasadzie zimowej wywózki gnoju.

Usprawiedliwia ją mianowicie zbytnia odległość pól od folwarku. W Saksonii i w Górnej Luzacyi, gdzie wywózka podobna praktykować się zwykła, przekładają wywożony gnój ziemią i okrywają go nią grubo po wierzchu. Przytem uważają bardzo, aby forma kupy zbliżyła się jak najwięcej do sześcianu (o powierzchniach kwadratowych nie prostokątnych), a nie była nigdy pryzmatyczną, aby możliwie małą powierzchnię na działanie powietrza wystawiać.

Za najracyonalniejsze jednak dla zmuszonych wywozić gnój zimą, uważałbym urządzenie w środku pól odległych gnojownika, według wyżej omówionych zasad, co zbytnich kosztów pociągnąć za sobą nie może. Jeżeli zresztą budujemy w polach stodoły i szopy dla ułatwienia zwózki w czasie pilnych robót żniwnych, to dlaczegóżby nie odżałować kilkudziesięciu rubli na ten cel tak bardzo ważny, jakim jest uchronienie od zmarnowania drogo wyprodukowanego nawozu?

W końcu niech mi wolno będzie dodać słów kilka chociaż o *kompostach*, które słusznie kasą oszczędności nawozowych nazwano.

Jak już mówiliśmy, nie powinno się dopuszczać do gnojownika wód ściekających z podwórza.

Wody takie, zwykle pewien procent materyi pożywnych zawierające, zbierać należy w zagłębieniu lub rowie bez odcieku i tam urządzić kompostarnię.

Do kompostarni tej wejdą wszelkie odpadki gospodarskie: nasiona chwastów, oddzielone przy czyszczeniu zboża, zepsuta pasza (siano, plewy, zgoniny, które inaczej bydło z podściołu wyjadać może), perz, ziemia z opłukanych kartofli lub innych okopowych, rolnicze odpadki fabryczne i tym podobne materyały, które wszystkie za nawóz wprost użyte być nie mogą. Materyały takie rzucają się w owe zagłębienia czy rowy gromadzące ścieki z podwórza i rozgarniają równo. Dodatek wapna lub popiołu dla odkwaszenia kompostu jest prawie niezbędnym. Utworzona tak kupa, posypana wapnem czy popiołem, przerabia się w jakiś czas dokładnie szpadlami, dla wymieszania zawartych w niej substancyi i pobudzenia do spieszniejszej fermentacyi. Gnoju, z przyczyn, o jakich mówiliśmy obszernie wyżej, szkoda do kompostu dodawać, natomiast używać można na ten cel torfu, koniecznie jednak z dodatkiem wapna.

Zastosowanie kompostów najwłaściwszem jest na łąkach, na których użycie stajennego nawozu byłoby nieracyonalnem z dwóch przyczyn: najprzód, że położony na wierzchu nie wyzyskuje się należycie, a potem, że łąki powinny wzbogacać a nie ubożyć pola orne.

# WPŁYW WAPNA NA ROLĘ.

## WSTĘP.

Oddziaływanie wapna na rolę musi być bardzo silnem, skoro doprowadziło do ustalenia przekonania, że środek ten bogaci ojców, a uboży synów. Umiejętnie wszakże zastosowane wapno, staje się jedną z najpotężniejszych dźwigni produkcyi rolnej, a nieraz nawet decyduje o powodzeniu gospodarstwa.

Ograniczę się we wstępie niniejszym na przytoczeniu niektórych tylko korzyści z wapnowania wynikających; pozostałe objaśnię na właściwem miejscu.

Wapnowanie gruntów, tego potrzebujących, sprzyja w wysokim stopniu rozwojowi koniczyn i wyki, a skutek stąd bywa nieraz zdumiewający.

Jakże bowiem często, na gruntach bezwapiennych, pomimo ich odpowiednich skądinąd własności i nawożenia, spotykamy wypadkowo jedynie urodzaj koniczyn. W niektóre tylko lata, przy pewnych warunkach atmosferycznych, udaje się na takich ziemiach średni plon tej rośliny i to poprzerastałej szczawikiem. Ugory nawiezione, nieobsiane n. p. wyką, leżą w takich razach bez pożytku, przyczyniając kosztów na utrzymanie ich w czystości. Co więcej, utracają one w większym stopniu tworzące się sole azotowe, które wskutek niepokrycia ziemi roślinnością, przenikają w podłoże.

Płodozmian na takiej ziemi jest czystą illuzyą, niemającą żadnej racyi bytu, ponieważ ściśle biorąc, idą tu po sobie zawsze kłosowe. Koniczyna bowiem uboga zachwaszczona, zamiast wyposażyć następujący po niej ziemopłód kłosowy w azot i podnieść jego plon, tamuje raczej jego rozwój, pozostawiając rolę w stanie jak najgorszym.

Nie wątpię, iż każdy rolnik umie ocenić doniosłość udawania się koniczyn i wogóle strączkowych, ze względu na ich wartość przy utrzymywaniu inwentarzy i pomnożenie ilości dobrego, obfitującego w azot nawozu, jak niemniej ze względu na to, iż tylko przy zapewnionych urodzajach tych roślin możliwem jest przejście z płodozmianu fikcyjnego do racyonalnej i korzystnej rotacyi.

Na gruntach zwięzłych i zimnych używać trzeba bardzo znacznych ilości nawozu, aby prócz wyżywienia roślin utrzymać ziemię w stanie należycie pulchnym. Działanie atoli nawozu w tym kierunku zależnem jest od warunków klimatycznych, ułatwiających jego fermentacyę. Otóż, przez wapnowanie osiągamy te same upragnione własności ziemi, z tą jednak różnicą, że wapno działa dłużej niż nawóz, i że jego skutek mniej jest zależnym od wpływów zewnętrznych.

To też, na gruntach podobnych, po ich wywapnowaniu, poprzestać można na daleko mniejszych ilościach nawozu.

Dla samych już przeto powyżej przytoczonych względów, w bardzo wielu wypadkach, dostarczenie ziemi wapna staje się równie ważnem, jak nawożenie obornikiem. Dalej: ziemie zimne, chwilowemu zamoczeniu podlegające, zwłaszcza gdy warstwa wierzchnia jest nieprzepuszczalną, nieraz dają się doprowadzić do urodzajności przez samo ich wywapnowanie, bez uciekania się do innych osuszających środków.

Jedno z gospodarstw w naszym kraju, od lat 60-ciu starannie prowadzone, pomimo nawożenia dobrym gnojem, a nawet pomimo zastosowania nawozów mineralnych, nie

mogło przekroczyć pewnej granicy produkcyi, nie mogło dojść do spotęgowania jej odpowiedniego obecnym wymogom. Stosunkowo do łożonej pracy i dobrych fizycznych właściwości ziemi, wydajność jej była niską. Plony zbóż, a zwłaszcza koniczyn, bez względu na jednakowo staranny posiew i obfite nawożenie, zawsze zależnymi były w najwyższym stopniu od klimatycznych warunków. Otóż w majątku tym, po użyciu wapna, produkcya rolna podniosła się znakomicie. Urodzaj koniczyn jest już obecnie zapewnionym, a udawanie się wszelkich zbóż stało się w daleko mniejszym stopniu zależnem od warunków klimatycznych, uwydatniając wpływ dobrze obmyślanego płodozmianu i zabezpieczając jednostajność corocznej produkcyi.

Rezultaty tej melioracyi opiszę szczegółowiej w dalszym ciągu niniejszej pracy.

Jakkolwiek kwestya wapnowania wydawać się może tematem przebrzmiałym, to jednak na Zachodzie Europy zwróciła ona w nowszych czasach powszechną uwagę, pomimo, że tam całe prowincye swego czasu uległy omawianej melioracyi. Przyczyną tego jest bliższe zbadanie przez geologów niektórych gatunków ziemi, jak niemniej zestawienie ich natury z warunkami najodpowiedniejszymi dla życia roślin, oraz porównanie produkcyi okolic, mających niższą co do zawartości wapna ziemię.

Słyszeliśmy poważne bardzo zdania, że są miejscowości, w których, bez jednoczesnego użycia wapna obok nawozu, niepodobna przekroczyć pewnego stopnia produkcyi, nieraz dzisiejszym warunkom nieodpowiedniego; przyrodzone bowiem zasoby ziemi nie wyzyskują się należycie, działanie nawozu jest tylko częściowe, co wszystko nie pozwala, na ziemiach podobnych, pomimo najusilniejszej pracy, wyjść poza obręb błędnego koła.

U nas, z wyjątkiem marglowania, w niektórych okolicach dosyć rozpowszechnionego, pierwszorzędną tę melioracyę stosowano dotychczas na bardzo niewielką skalę. Co więcej, krążą o niej między rolnikami zdania dzisiej-

szym pojęciom zgoła nieodpowiednie. Z tego powodu sądzę, że praca niniejsza, traktując tak bardzo ważną, a tak mało znaną sprawę, nie powinna być dla rolników obojętną.

Własne doświadczenia, poparte naukowym materyałem, zebranym dla wyświetlenia i dokładniejszej oceny otrzymanych dobrych rezultatów, skłoniły mnie do skreślenia niniejszych uwag.

Wszystkie zasadnicze w pracy tej wypowiedziane poglądy — powtarzam raz jeszcze — oparłem na własnem doświadczeniu, i dlatego widzę się zmuszonym prosić Czytelników, aby nie odstraszali się naukowymi wywodami, jakimi rozprawę moją — dla praktyków pisaną — przeplatać mi wypadło. Praktyk bowiem szukał tu w nauce wyjaśnienia pytań, jakie mu się przy jego zajęciach nastręczały, a nie teoretyk praktykę do swych poglądów chciał stosować.

# CZĘŚĆ PIERWSZA.

## Wapnowanie gruntów ornych.

### 1. Sposób wapnowania.

Zużywając od lat kilku po parę tysięcy korcy wapna rocznie na meliorowanie moich gruntów, nabyłem już w tem pewnego doświadczenia. Przedewszystkiem więc, wypada mi objaśnić, iż taka ziemia potrzebuje stanowczo wapnowania, na której rośnie mały szczawik *(Rumex acetosella)*. Obecność tej rośliny czyni niepotrzebnemi wszelkie analizy chemiczne ziemi, z wyjątkiem ciężkiej lub mokrej, na której szczawik nie wszędzie i nie co rok się pojawia. Jest on cenną nader dla rolnika wskazówką, ponieważ rozjaśnia mu warunki, w jakich znajduje się warstwa żywiąca rośliny. *Nieraz bowiem zdarzać się może wapno w podłożu, tak wszakże głęboko, że rośliny zeń żadnego pożytku mieć nie mogą.* Tak n. p. skały wapienne jurajskie bywają przykryte kwaśną bezwapienną ziemią.

Szczawik, od którego u nas rumienią się całe pola, zna chyba każdy rolnik. Roślina ta rozrasta się na ziemiach kwaśnych, tem bujniej, im obficiej się je nawozi. Najczęściej spotyka się ona tam, gdzie chybiła koniczyna, której nawóz na gruncie kwaśnym do udania się nie zmusi.

Można dostarczyć ziemi brakującego wapna, dając albo margiel, albo wapno palone. W dalszym też ciągu pracy niniejszej wykażemy pewną równoznaczność marglowania z wapnowaniem.

Wartość marglu oceniać należy podług ilości zawartego w nim wapna i więcej lub mniej dokładnego pomieszania takowego z gliną.

Ta ostatnia bywa użyteczną tylko na gruntach piaszczystych, często zaś staje się niepotrzebnym balastem, który dla przysporzenia ziemi wapna, wozić musimy. Należy zatem zawsze brać w rachubę skład chemiczny marglu i porównywać pieniężną jego wartość z ceną wapna palonego. Z drugiej strony, w dobrym marglu cała istota gliny powinna być przesiąkniętą wapnem.

Spotykać się dają czasem margle, które na oko nie zdają się być nimi, mając pozór zwykłej gliny, i które dopiero przy próbie kwasem wykazują, czem są istotnie. Bywa jednak i glina niemarglowata, w której znajdują się pojedyncze kawałki wapna. W obu więc razach, nie należy dać się uwieść pozorom i zawsze próby kwasem przedsiębrać.

Skoro margiel znajduje się w płytkiej warstwie podłoża, melioracya nim wówczas kosztuje nie drogo; gdy jednak sięgać po niego trzeba głęboko, albo, co gorsze, przewozić, w takim razie wypada się zastanowić dobrze: czy czasem wapno palone, działające silniej, nie taniej wyniesie.

Przy używaniu niewielkich ilości wapna palonego, najlepiej mieszać je w kawałkach nielasowanych z próchnicą, torfem lub szlamem i kupy stąd powstałe dość często przerabiać. Po pewnym przeciągu czasu, którego długość zależy od gatunku próchnicy i ilości dodanego wapna, mieszaninę taką rozwozić można po polu.

Tego rodzaju komposty z dodatkiem chociażby 5% wapna, wywierają na gruntach lekkich doraźny, często zadziwiający skutek.

W razie używania wielkich ilości wapna, najtaniej i najdokładniej lasować je można wodą na suchą mąkę, pod dachem (w szopie polnej). Tak zlasowane, wywozi się następnie skrzyniami od kartofli i składa w kupki sypane pod miarę, co trzy pręty od siebie odległe. Z kupek tych

należy nabierać wapno w koszyki, rękami po polu rozsiewać i nie zwlekając, *natychmiast bronować.* Nieodzownym warunkiem pomyślnego rezultatu jest zlasowanie wapna na zupełnie suchą, jak pył drobną mąkę, oraz suchy stan powierzchni ziemi, w czasie rozsiewania. Natychmiastowe bronowanie dlatego jest koniecznem, że przez jedną nawet noc bez włóczenia pozostawione wapno, wskutek wpływu rosy, do ziemi przylega i już potem dokładnie pomieszać się z nią nie daje.

*Cały skutek wapnowania zawisł od suchego rozsiewu.*

Za bronami powinien się wznosić biały tuman kurzu wapiennego. Miał odrzucany przy piecach nie jest nigdy tak skutecznym, ponieważ nie dorównywując rozdrobnieniem mące z palonego wapna, nie da się tak dokładnie pomieszać z ziemią, jak ta ostatnia, nie czyni więc zadosyć najgłówniejszemu warunkowi. Przed którą orką najlepiej wapno rozsypywać, powiedzieć nie umiem, pomimo bowiem przedsiębrania rozmaitych prób, różnicy żadnej w tej mierze dopatrzyć nie byłem w stanie. Dodać mi tylko wypada, iż unikać koniecznie należy zetknięcia wapna z nawozem, ponieważ spowodowaćby to musiało niechybną stratę amoniaku, jak niemniej starać się o dokładne rozdzielenie rozsypanego na powierzchnię wapna w całej warstwie ornej. Korzec wapna palonego wagi 240 funtów (około 3 ćwierci na miarę) dobrze zlasowanego, daje około pięciu ćwierci mąki. W ten sposób można się oryentować przy składaniu kupek na polu.

Niektórzy zalecają składać wapno wprost na pole w kupkach i takowe ziemią okrywać. Postępowanie to atoli, w razie używania większych ilości, przyczynia wiele kłopotu z oklepywaniem codziennem ziemi na kupkach; a potem wapno, wilgotniejąc od spodu, łatwo zepsuć się może. Niedogodności tych doświadczyłem nieraz, używając dawniej omawianego tu sposobu.

W szopie tymczasem, byle tylko budynek nie był w nizkiem miejscu i ziemia spodem nie nasiąkała wilgocią, wapno bezpiecznem jest najzupełniej. Zlasowane, le-

żeć może parę miesięcy nawet i wyczekiwać suchej i bezwietrznej do wysiania pory.

W ten sposób postępując, wysiałem w ciągu kilku lat ostatnich dziewięć tysięcy korcy, bez żadnego kłopotu i straty.

Wiedzieć jednak trzeba, że nawet 12-calowe przyciesie i słupy w szopie od wapna zwęglić się, a czasem i zapalić mogą; należy je więc gliną lub ziemią obłożyć.

Czterech ludzi, mając wodę pod ręką, lasuje dziennie na mąkę do 100 korcy wapna, a jeden człowiek rozsiewa — zależnie od obfitości wapnowania — 10 do 15 korcy piecowych.

Korzec wapna, z pieca o 8 wiorst odległego, przy kupnie większych ilości, nie licząc transportu, kosztuje mnie 50 kop.

Ilość wapna potrzebnego na mórg nie da się ściśle oznaczyć. Zależy to od natury ziemi, głębokości orki i stawianych przez rolnika wymagań. Decydować tu może jedynie doświadczenie. Co do mnie, próbowałem rozmaitych ilości, od 10 do 70 korcy na mórg i, dla ziemi żytniej, drobnoziarnistej, trochę sapowatej, przy orce 8—10 calowej (pługami Sacka), przyjąłem za normę: 30—35 korcy, wagi 240 funtów na mórg nowopolski. Na każdem polu zostawiam pas ziemi 3 pręty szeroki bez wapna, aby módz ocenić skutek i trwałość działania tego ostatniego, który to system każdemu z całem przeświadczeniem zalecam.

Skutek wapnowania nie objawia się najsilniej na razie; zwiększa się on przez lat parę, a śmiało twierdzić można, że nie ginie nigdy. Pola moje, nawet lat temu dwadzieścia kilka cienko wapnowane, do dziś najlepsze plony wydają.

2. Wady ziemi bezwapiennych i rezultaty ich wywapnowania.

Poznawszy sposób wapnowania, wypada nam z kolei przyjrzeć się jego działaniu wogóle, pozostawiając do na-

stępnego rozdziału wyjaśnienie szczegółowe wpływu tej melioracyi na rolę.

Dla łatwiejszego ocenienia działania wapna, przypatrzmy się bliżej ziemiom bezwapiennym, których, jak to dalej zobaczymy, jest w Królestwie wiele bardzo.

Otóż, ziemie takie, bez nawozów wapiennych, nie mogą wyprodukować tanio ani pszenicy, ani koniczyny. Rolnik ogranicza się na nich do uprawy żyta, owsa, kartofli, tatarki (gryki) i kapusty. Folwarki podobne nie mają innych źródeł paszy i nawozu, oprócz siana z łąk niżej położonych. Siano to, wywiezione w postaci nawozu na grunta orne, wyższe, zwraca im część wapna i kwasu fosforowego w ilości dostatecznej dla niektórych tylko gatunków roślin, podtrzymując w ten sposób uprawę biedną, ekstenzywną, lecz niedostateczną dla uprawy bogatej intenzywnej. Na gruntach takich, o płytkiej warstwie rodzajnej, rośnie często wrzos, a przy warstwie głębszej — janowiec i paproć. Wogóle zaś brak wapna w ziemi przejawia się dobitnie w danej miejscowości typem bydła małego wzrostu i cienkiej kości. Pastwiska bowiem są w tym razie nieżyzne i potrzeba ich na ziemi kwaśnej bezwapiennej dużo więcej, aniżeli na gruncie zawierającym dostatek wapna.

Na kwaśnej paszy można bydło, co najwyżej, wychować, ale wypaść go niepodobna. W tym ostatnim celu trzeba oddawać zwierzęta w okolice wapienne. Tak więc każda miejscowość, zależnie od składu swej ziemi, wypełnia w hodowli i produkcyi zwierząt specyalną rolę. Chcąc przeto poprawić typ dotychczasowy, trzeba najprzód poprawić ziemię, a tem samem i paszę, aby rośliny ją składające, odpowiadały wymogom typu, do którego dążymy.

Roślinność na ziemiach pozbawionych wapna, jest mało pożywną, ale aromatyczną, nadaje też koniom charakter lekkości i nerwowości, pozbawiając je wszakże siły muskułów, do ciężkiej pracy niezbędnej.

Na ziemiach takich używają nieraz przy irygacyi 200 do 300 litrów wody na hektar i sekundę, gdy tym-

czasem gdzieindziej wystarcza 1—4 litrów. Pomimo to jednak krowy dojne, żywione paszą z łąk pierwszych, dają mleka mało, ponieważ łąki bezwapienne zasila bezwapienna woda.

Opis powyższy gruntów na brak wapna cierpiących, wykazuje jasno ich braki i wadliwości [1]). A jakkolwiek wzięty jest z dzieła uczonego francuskiego [2]), daje on nam obraz bardzo wielu naszych gospodarstw na ziemiach tak zwanych żytnich, czemu żaden z praktycznych rolników nie zaprzeczy chyba. Za dowód zresztą posłużyć może przykład poniżej podany.

W majątku, położonym w okolicach Radomska, gub. Piotrkowskiej, o którym już na wstępie wspomniałem, w ręku jednej rodziny przez lat 60 pozostającym i porządnie gospodarowanym, na t. z. ziemi żytniej [3]), w połowie nieco sapowatej [4]), przy inteligentnej administracyi, starannej uprawie i użyciu stajennych nawozów, pomimo pomocy łąk (na których zaprowadzone nawodnienie stało się po kilku latach nieużytecznem), w majątku tym produkcya oziminy wynosiła przeciętnie $6^{1}/_{2}$ korcy z morga. Wysiew żyta był trzy razy większym od wysiewu pszenicy. Pod tę ostatnią szedł cały zimowy nawóz, dla żyta zostawał tylko jesienny. Po pszenicy następowały kartofle, po nich jęczmień i koniczyna. Owies, po życie w części nawiezionem, pomimo użycia pod to ostatnie superfosfatów, nie wydawał więcej nad 6—8 korcy z morga.

Urodzaj koniczyn zależnym był w wysokim stopniu

---

[1]) W ogólnem gospodarskiem znaczeniu. Szczegółowe wyliczenie ujemnych stron gruntów bezwapiennych podamy przy tłómaczeniu naukowem skutków wapnowania.

[2]) Risler Eugène: «Cours d'agriculture comparée fait a l'institut national agronomique. Geologie agricole». Paris, 1884, Tom I.

[3]) Ziemia napływowa (dyluwialna), wierzchnia warstwa piaszczysto-glinkowata, drobnoziarnista, przeciętnie na 1 metr głęboka. Pod nią 3—4 metrów piasku, spodem zaś niebieski, nieprzepuszczalny ił, na którym leży woda i studnie.

[4]) Tam, gdzie warstwa piasku jest cieńszą, a ił zbliża się do powierzchni ziemi, lub warstwa wierzchnia głębsza nad 1 metr.

od wpływów atmosferycznych, pomimo średniej spójności i wilgotności ziemi. Bywały wprawdzie urodzaje bardzo dobre, lecz trafiały się lata, w których na polach koniczynowych sam szczawik rósł jedynie. Przelot tylko nie zawodził nigdy. Wszelkie wysiłki, podjęte w celu zmuszenia ziemi nawozem do wydawania koniczyn, spełzły na niczem. Gips i siarkan potasowy nie wywarły również żadnego skutku. Nadto, gdy wobec podwyższonej akcyzy i formalności utrudniających byt małych gorzelni, zamknąć wypadło w r. 1868 istniejącą do tej pory w owym majątku gorzelnię, ilość i jakość produkowanego nawozu zmniejszyły się jeszcze. Po nawiezieniu pola pszennego zostawało tak mało gnoju pod żyto, iż wypadło uciekać się do superfosfatów, po 3 cent. na mórg koniczyska (na którem przychodziło żyto). Nawóz ten używany był przez lat 12 na 30—40 morgach. Nakład zwracały wprawdzie plony osiągane na morgach w ten sposób nawożonych, skutek jednak bywał jednorazowym tylko, a kultura ziemi nie podnosiła się; koniczyna, jak dawniej tak i teraz, wypadkowo tylko dawala dobre zbiory.

Ponieważ pszenica zużywała masę nawozu z uszczerbkiem żyta, a pomimo to plony jej nie były pewne, bo forsowana nawozem, w lata przyjazne wylegała, zdecydowano się przeto siać ją przez lat parę na mniejszej ilości nawozu z dodatkiem superfosfatów, a w końcu i soli potasowych. Te ostatnie (siarkan potasowy) działały zawsze szkodliwie: pszenica na nich była gorsza, żółta; zakwaszały one ziemię widocznie, rozpuszczając w niej resztki wapna. Rezultaty takie spowodowały całkowite prawie zaniechanie siewu pszenicy, a nawóz, rozdzielony na większą przestrzeń pola żytniego, przyczynił się do powiększenia ilości produkowanej słomy.

Tak więc, w danym wypadku, ani systematyczne i długoletnie nawożenie obornikiem, ani używanie mineralnych nawozów, fosforowych i potasowych, nie potrafiły podnieść kultury ziemi i jej plonów do normalnej wysokości. Wszystkie drogi do tego celu zostały wyczerpane,

żadna z nich jednak do celu nie doprowadziła. Przyczyną tych niepowodzeń, jak to się później widocznie okazało, był jedynie brak w ziemi wapna [1]).

Właściciel tedy, wychodząc z zasady, że gospodarstwo oparte na produkcyi jednego rodzaju zboża, w razie chybienia wyłącznie uprawianego ziarna, narażonem być musi na znaczne straty, zaczął robić próby wapnowania, najprzód pod pszenicę. Pomyślny rezultat, jaki wydało wapno, używane obok nawozu, którego już mniej było potrzeba, zachęcił go do stosowania tej melioracyi na większą skalę.

Wapnuję obecnie już szósty rok z kolei (od r. 1882) pod oziminę, po 70 morgów rocznie, zużywając około 2000 korcy wapna, to jest tyle, ile można wydążyć bez narażenia na opóźnienie innych robót gospodarczych. Mam zamiar przejść w ten sposób wszystkie przeznaczone pola w możliwie krótkim czasie, przekonany najmocniej, że jednorazowe obfite wapnowanie wystarczy na lat 25. Do przypuszczenia takiego upoważnia mnie fakt, że kawałki pól, powapnowane nierównie słabiej przed laty 20-tu, do dziś są najurodzajniejszymi. Dawne wapnowanie musiało być niestety przerwane wskutek trudności w dostaniu pod owe czasy robotnika do tak uciążliwej pracy, jak niemniej z powodu dobrze pamiętnych ówczesnych warunków ekonomicznych.

Najłatwiej przyszłoby mi wykazać skuteczność wapnowania, podając wymowne cyfry z rejestrów gospodarczych zestawione. Taki też pierwotnie miałem zamiar. Zważywszy jednak, że cyfry podobne, jako względne (ponieważ skuteczność wapna zależy pośrednio od dawnej kultury i ilości używanych obecnie nawozów stajennych), mogłyby niejednego łatwo w błąd wprowadzić, odstąpiłem

---

[1]) Brak wapna w ziemi powoduje jedną z jej wad zasadniczych, do których zaliczamy: brak, lub zbytek wilgoci, jednostronny skład ziemi, żelazistość i zakwaszenie. Wobec takiej wady, bezskutecznymi są wszelkie wysiłki nawożenia, tak długo, dopóki się wady owej nie usunie.

od tego zamiaru. Dla zachęcenia zaś do prób z wapnowaniem, nadmienię ogólnie tylko, że nadwyżka w produkcyi oziminy, powiększenie siewu pszenicy w miejsce żyta (obecnie sieję jej więcej niż tego ostatniego), sprzedaż w ostatnich latach 500 - 800 korcy owsa rocznie (czego dawniej nigdy nie bywało), nietylko zwróciły koszta wapnowania, ale nadto zrównoważyły w dochodzie różnicę wynikłą z obniżki obecnych cen zboża. Obok tego podniesiony został i utrwalony urodzaj koniczyn, zaczem idą korzyści z racyonalnego plodozmianu, zwiększenie ilości paszy, a więc możność utrzymania w lepszym stanie inwentarzy i w prostem następstwie produkcya większych ilości dobrego gnoju. Są to wszystko fakta, którym nikt ze znających opisywaną miejscowość, z pewnością przeczyć nie będzie.

Dobra powyższe przytoczyłem tu jedynie dlatego, że są one polem moich w tej mierze doświadczeń, a jednocześnie stanowią obraz wielu majątków podobnych im, tak co do gatunku gleby, jak i przejść ekonomicznych.

Ażeby więc ziemie takie bezwapienne poprawić i produkcyę ich podnieść, aby zapewnić na nich stały urodzaj pszenicy i koniczyny, należy uciec się do użycia nawozów wapiennych. Rezultat będzie zawsze pewnym. Co się zaś tyczy obawy o wyczerpanie ziemi, to tam, gdzie się dba o nawozy, niema ona racyi bytu.

Skutki wapnowania przejawiają się dobitnie na Zachodzie, gdzie podniesienie rolnictwa całych okolic, zależnem było od możności taniego dostarczania wapna przy pomocy budowanych dróg i kolei żelaznych.

U nas w kraju, choć na mniejszą skalę stosowane, wapnowanie wydało niemniej świetne rezultaty. Przekonać się o tem może każdy, zwiedzając okolicę Rudnik pod Częstochową, gdzie taniość miału wapiennego czyni go łatwo dostępnym, nawet dla małej własności i do powszechnego używania zachęca.

3. Uwagi nad skutkiem wapnowania.

Niejednemu bodaj z czytających prace niniejszą rol-

ników, przyjdzie na myśl pytanie: czy dziś wobec nizkich cen zboża, meliorowanie wapnem może być na czasie?

Na to pytanie odpowiedź niedwuznaczną stanowić powinien rezultat otrzymany w przytoczonym wyżej majątku, który wapnowaniu jedynie zawdzięcza wyrównanie niedoborów, powstałych skutkiem obniżenia cen na zboże. Dziś bowiem konkurować można tylko umiejętną i tanią produkcyą, a taka możliwą jest tam jedynie, gdzie wyzyskują się odpowiednio nakłady i praca gospodarza. Wapnowanie ziemi, potrzebującej tego, jest właśnie jedną z najpewniejszych dróg do takiego celu wiodących, nad czem rozpiszemy się obszerniej w dalszym ciągu.

Wszelkie dawane ziemi nawozy, w niej dopiero zmienić się muszą na związki dla roślin pożywne; te ostatnie jednak nie zawsze się tworzą, bo reakcye chemiczne ulegają tylko swoim prawom, nie troszcząc się o dobro rośliny. Zależy to jedynie od warunków ziemi, w jakich proces ten się odbywa. Tak n. p. zamiast związków pożytecznych, tworzyć się mogą obojętne, albo wprost roślinom szkodliwe. Zadaniem przeto rolnika jest regulowanie reakcyi chemicznych, którym podlegają nawozy tak, aby reakcye te na pożytek roślin wypadły. Wówczas i nawozy i praca rolnika całkowicie się wyzyskają.

Kultura prowadzi za sobą oszczędność siły. Nauka podaje nam środki, zapomocą których otrzymać możemy, przy użyciu najmniejszej ilości sil organicznych, największe działanie. Każde marnowanie siły, czy to w rolnictwie, czy w nauce, czy w państwie, znamionuje brak kultury (Liebig).

Ziemię, którąby cechowały warunki tak fizyczne jak chemiczne najdogodniejsze dla życia roślin i najbardziej ułatwiające jej wyzyskiwanie nawozów, nazwaćby można normalną.

Na takiej tylko ziemi zadosyć uczynić można wyżej wypowiedzianym warunkom kultury; taka tylko procentować się może i współzawodnictwo wytrzymać jest w sta-

nie, bo na niej otrzymać można najmniejszymi środkami najwyższe działanie.

Otóż, dążeniem każdego rolnika być powinno możliwe zbliżenie posiadanej ziemi do opisanego tu jej ideału, bo wówczas tylko, gdy przy pomocy melioracyi, oraz innych środków, celu tego dopnie, będzie mógł liczyć na stały ze swej ziemi dochód. Pojęcie ziemi normalnej wyrabia się już oddawna, a jakkolwiek nie zostało ono dotąd ściśle oznaczone, to przecież zaczyna się powoli, tak w nauce jak w praktyce kształtować, do czego właśnie przyczyniły się melioracye, mające na celu zbliżenie się do ideału.

Ziemia normalna powinna się składać z piasku, wapna i gliny. Przeświadczenie to znalazło w nowszych czasach powszechne uznanie za granicą, tak u powag naukowych, jak i wśród praktyków, i dlatego dostarczenie, w razie jego braku, jednego z powyższych składników, uważane jest za bardzo pożądane, z nich zaś najłatwiej przychodzi dodanie wapna gruntom tego potrzebującym.

Na ziemiach dla koniczyny i wyki pod względem fizycznych własności odpowiednich, t. j. średnio wilgotnych, ale kwaśnych, wapnowanie sprawia tak nadzwyczajne skutki, że przechodząc z zawiązanemi oczami przez pas pola dla próby niewywapnowany, po zmniejszonej zwartości roślin dokładnie go nogami rozpoznać można.

Dla mnie patrzącego dziś na te różnice, pytanie: dlaczego bez wapna nie ryzykuję siewu koniczyny i wyki, jest jednoznacznem z tem, dlaczego bez nawozu nie sieję pszenicy. Odpowiedź prosta: bo ani koniczyny, ani wyki (od lat 40 uprawianych) na mojej ziemi zwyczajną ilością nawozu do udania się zmusić nie zdołam. Z tego wynika, iż równie ważnem jest używanie wapna pod te ostatnie rośliny, jak nawozu pod zboża.

Jeżeli zgodzimy się uznać doniosłość wapnowania za równą z nawożeniem obornika, to poglądu tego nie powinna modyfikować (do pewnej wysokości ceny wapna) okoliczność, że melioracya ta potrzebuje nakładu, boć i nawóz przecie nie przychodzi darmo.

Należy jednak zwrócić uwagę, że w jednym roku ziemi przerobić niepodobna, a mocno zakwaszone grunta pewnego czasu do poprawy ich wymagają. To też często działanie wapna przejawia się dopiero przy roślinach kłosowych, następujących po koniczynie, wapnem do bujnego wzrostu pobudzonej. I w takich przecież razach rezultat w pewnej mierze uwidocznia się bezzwłocznie w zwiększonych plonach kłosowych, pomimo mniejszych ilości użytego nawozu, zwłaszcza w plonach pszenicy i następującego po niej owsa.

Bądź co bądź zatem wapnowanie jest melioracyą, przy której kapitał wyłożony najszybciej zwracać się zaczyna.

4. Wyjaśnienie naukowe i ocena skutków wapnowania.

Działanie wapna na rolę trojakiego jest rodzaju.

Najprzód służy ono wprost na pokarm roślinom, jako część potrzebnego do rozwoju ich pożywienia. Powtóre oddziaływa chemicznie na związki w ziemi zawarte. Nakoniec zmienia właściwości fizyczne ziemi.

a) *Działanie wapna, jako pokarmu roślinnego.*

Rośliny do wzrostu swego wymagają niewielkiej ilości wapna i tę zazwyczaj znajdują w ziemi, chociażby pochodzącą z rozkładu krzemianów. Stąd spotykamy w ziemi małe ilości wapna nie w postaci węglanów, lecz w formie innych związków. Zresztą przy tworzeniu się szkieletu roślinnego może ono być zastąpione częściowo przez krzemionkę [1]).

---

[1]) Ebermeyer pisze w tej mierze co następuje: «Porównywałem skład chemiczny wielu gatunków ściółki z lasów rządowych bawarskich i dowiodłem, że zawartość wapna w liściach i igliwiu drzew, daleko jest większą na ziemiach wapiennych, aniżeli na piaszczystych i pochodzących ze skał krystalicznych. Wszystkie zaś ściółki ubogie w wapno, obfitują w krzemionkę i naodwrót. Dowodzi to, że krzemionka zastąpić może wapno w tworzeniu się szkieletu roślin. I Zoller także znalazł w łodygach oraz liściach grochu, rosnącego na krzemionkowatym gruncie, znaczne ilości krzemionki, podczas gdy

To też w gospodarstwach nawożących odpowiednio grunta, nie powinna objawiać się potrzeba zwracania ziemi wapna, *jako części składowej roślin.*

Dla leśnictwa ważnym jest wzgląd, że drzewa leśne stawiają duże wymagania co do zawartości wapna w ziemi, mało natomiast potrzebując kwasu fosforowego i potasu. Dobry porost drzewa może tam tylko mieć miejsce, gdzie ziemia warunkowi temu czyni zadosyć. Nawet sosna rośnie dobrze na gruntach piasczystych, takich tylko, które między ziarnkami piasku, zawierają kawałki krzemianów, zawierające wapno [1]). W liściach i ściółce znajduje się więcej wapna niż w drewnie, dlatego ziemie w wapno ubogie można tak zeń przez grabienie ściółki wyczerpać, że osłabi się znacznie wytwarzanie liści, a tem samem i drewna [2]).

Z powyższego wypływa, że bezpośrednie działanie wapna jest niewielkiego znaczenia, i że główny jego skutek odnieść należy do oddziaływania pośredniego na reakcye chemiczne w ziemi się odbywające i na jej stan fizyczny.

b) *Działanie pośrednie, chemiczne wapna.*

Wapno zobojętnia kwasy, których nadmiar, jak dobrze wiadomo, wpływa szkodliwie na wszystkie uprawiane

---

te organa na ziemiach wapiennych mało jej zawierają. — Ebermeyer Ernst. «Physiologische Chemie der Pflanzen» (1882). Tom I, str. 787.

[1]) Drzewa leśne potrzebują kilogramów wapna na hektar:

| | Buk | Świerk | Sosna |
|---|---|---|---|
| Drewno . . . . . . . . . . . | 14.42 | 9.15 | 10.04 |
| Ściółka . . . . . . . . . . . | 81.92 | 60.94 | 18.87 |
| | 96.34 | 70.09 | 28.91 |

[2]) Porównywując drzewa leśne z roślinami uprawianemi, przekonamy się, że tylko tytoń i koniczyna potrzebują więcej wapna, niż buk. Sosna nawet większe w tej mierze stawia wymagania od pszenicy.

Z roślin potrzebują na hektar wapna kilogr.:

| | Pszenica | Buraki | Kartofle | Groch |
|---|---|---|---|---|
| Ziarno . . . | 1.04 (korzenie) | 11.74 (kłęby) | 4.19 | 2.37 |
| Słoma . . . | 10.57 (liście) | 18.50 (łęty) | 32.87 | 44.47 |
| | 11.61 | 30.24 | 37.06 | 47.84 |

Siano potrzebuje 49.42 klg., koniczyna (na siano) 111.80 klg., tytoń 153.70 klg. wapna na hektarze.

rośliny. Kwaśna próchnica, pomimo dostarczania jej powietrza, zamienia się tylko bardzo powoli na dobrą. Złe jej własności zmienić szybko może jedno tylko wapno. W obecności wapna w ziemi, pomimo chwilowego jej zamoczenia lub zeskorupienia, nie może tworzyć się kwaśna próchnica; tam zaś, gdzie jej bywa dużo, jak n. p. w torfach, po wywapnowaniu dopiero budzi się w niej życie. Wapno zatem jest nieodzownym warunkiem jakiejkolwiek kultury gruntów tej kategoryi.

Wapno dalej usuwa szkodliwość rozpuszczalnych związków żelaza, których zgubny wpływ, jaki z przyczyny silnie odtleniających właściwości wywierają, znany jest powszechnie [1]). Usługę tę wyświadcza wapno, nie dopuszczając tworzenia się kwasów potrzebnych do rozpuszczenia tych związków, te ostatnie zaś, jeśli się znajdują, zamienia na nierozpuszczalne, nietylko nieszkodliwe, ale nawet pożyteczne, bo powstały tlenek żelaza stanowi zasadę potrzebną do absorbcyi kwasu fosforowego i tworzenia się zeolitów, potrzebnych do absorbcyi zasad, jak n. p. potas [2]).

O tych związkach żelaza mówić będę obszerniej przy ziemiach mokrych, żelazistych.

Wapno przyspiesza rozkład cząstek mineralnych ziemi. Związki krzemionki z glinką i alkaliami tworzą grupę rozpowszechnionych feldspatów, które wraz z zeolitami (zawierającymi wodę z krzemianami), dostarczają głównie roślinom potasu i innych zasad. Feldspaty, wiążąc wodę wraz z zeolitami, oddają już wtedy część potasu rozpuszczalnego, pod wpływem wapna jednak wydzieli się

---

[1]) W Holandyi, ziemia powstała z osuszenia jarów, a zawierająca siarkan żelazowy, tylko zapomocą wapna dała się do urodzajności doprowadzić. Podobny też skutek wywarło wapno na torfach (syst. Rimpau'a) nawiezionych piaskiem, o ile ostatni zawierał piryt.

[2]) Wapno łączy się n. p. z kwasem węglowym, próchnicowym, a tlenek żelaza zostaje wydzielonym jako wodnik. Ten jednak z powodu swego powinowactwa do tlenu, nie może w ziemi istnieć, utlenia się więc i tworzy nierozpuszczalne związki tlenowe.

on prędzej w stanie rozpuszczalnym, ponieważ wstępuje ono w jego miejsce w związki [1]).

Wapno rozkłada szybko próchnicę, dostarczając przez to pożywienia roślinom i — nieraz — regulując jej ilość. Bo jakkolwiek próchnica jest bardzo pożądaną dla utrzymania dobrych fizycznych właściwości ziemi, to przecież nadmiar jej na gruntach mokrych zwiększa jeszcze ich wilgotność [2]).

Rzecz prosta, że wapno przyspiesza i rozkład nawozu stajennego, związek bowiem wapna z kwasem próchnicowym utlenia się prędzej, niż ten ostatni sam. To też ziemie wapienne pożerają próchnicę.

Pomimo atoli szybkiego rozkładu, wapno chroni od straty próchnicy, któraby nastąpiła wskutek rozpuszczenia takowej przez potas, sód lub amoniak i od przesiąknięcia powstałego stąd roztworu w podłoże. Rozpuszczony w wodzie dwuwęglan wapna, strąca próchnicę z jej roztworów alkalicznych, robiąc wodę twardą i bezbarwną, jako ubogą w związki organiczne.

Faktem jest, że wszystkie związki azotowe ostatecznie muszą zamienić się na azotany wapna, przez co stają się najłatwiej przystępnymi dla roślin. Dowiedzionem to zostało przez prowadzone w wodzie kultury i stwierdzonem przez analizy wód, pochodzących z każdej dobrej ziemi, które zawsze azotan wapna zawierały. Tak więc azot dostarczany ziemi przez wszelkie odpadki zwierzęce, zawarte w mierzwie stajennej, w postaci amoniaku, utlenić się musi dalej na kwas azotowy. Prawu temu podlegają również mineralne sole amoniakalne.

---

[1]) Niektórzy autorowie usiłowali w ten sposób wytłómaczyć działanie wapna na wzrost roślin strączkowych, odnosząc działanie to do większych ilości potasu rozpuszczalnego w ziemi.

[2]) Ilość próchnicy i wilgotność powiększają się równolegle, tworząc w końcu torfy, na co nieraz niema w przyrodzie hamulca (z wyjątkiem upałów, bo w strefach gorących torfów niema). Dla zapobieżenia podobnej ewentualności, należy użyć wapna przy jednoczesnem osuszeniu.

Otóż pomienioną zamianę amoniaku na kwas azotowy, przyspiesza wapno w wysokim stopniu.

Zamiana ta następuje zwykle powoli i wymaga pewnych w ziemi warunków. Muszą mianowicie znajdować się w ziemi dostateczne ilości substancyi organicznych, węglanu wapna, wilgoci, ciepła i tlenu atmosferycznego. Jeżeli brakuje jednego lub kilku z tych czynników, jeżeli ziemia jest niedosyć pulchną, ubogą w wapno, lub za suchą, wówczas tworzenie się saletry bywa bardzo powolne, a tem samem działanie nawozów amoniakalnych (nie wyłączając i mierzwy stajennej) musi być słabe.

Przyczyną tworzenia saletry są drobne organizmy, które w ziemi kwaśnej nie mogą się rozmnażać.

Skuteczność wszelkich nawozów zawisła od zawartości w ziemi wapna. W roli bezwapiennej nawozy stajenne działają powolnie, bo związki amoniakalne zamieniają się z trudnością na związki kwasu azotowego, próchnica rozkłada się powoli, a nawet może tworzyć związki kwaśne, szkodliwe. Alkalia rozpuszczać mogą związki próchnicowe i unosić je w podłoże; związki zaś żelaza, przy braku wapna, stać się mogą rozpuszczalnymi i szkodzić nie dopuszczając utlenienia, a przez to i rozkładu nawozu.

Dla powyższych przyczyn czynność ziemi bezwapiennych jest słabą, stąd też nazwano je zimnemi.

Lecz i skuteczność nawozów mineralnych zawisła od zawartości wapna. Widzieliśmy już, że w ziemi bezwapiennej sole amoniakalne działają bardzo wolno. Otóż i sole potasowe działają tu również słabo, albo nawet nie działają wcale, ponieważ zasadniczym warunkiem ich skuteczności jest nieobecność w ziemi szkodliwych dla roślinności związków kwaśnych i rozpuszczalnych związków żelaza.

Zawartość w ziemi wapna modyfikuje również znacznie działanie kwasu fosforowego, a skuteczność jego zawisła od postaci, w jakiej związek ten, stosownie do natury ziemi, użytym być powinien.

Wapno przy pomocy próchnicy, pośredniczy w absorbcyi przez glebę soli alkalicznych [1]).

Niektóre ziemie, n. p. piasczyste, posiadają słabą siłę absorbcyjną, która może powodować straty w nawozach, przez przesiąkanie ich w podłoże. Otóż ziemie podobne pozbywają się tej wady przy dodaniu marglu, wapna lub próchnicy.

Zalecić tu wypada gorąco marglowanie lub wapnowanie z przymieszką próchnicy. Torfy lub ziemia próchniczna z dodatkiem 5% wapna, na ziemiach takich wywierają nieraz doraźny i nadzwyczajnie silny skutek.

c) *Działanie wapna na stan fizyczny ziemi.*

Wapnowanie ziemi zabezpiecza ją od zeskorupienia, tej tak bardzo szkodliwej wady, łącząc się bowiem z gliną, tworzy ono rodzaj marglu, przez co usuwa zwięzłość i nieprzepuszczalność ziemi, a tem samem uprawę jej ułatwia. Glina i węglan wapna zachowują się niejednakowo przy nasiąkaniu wilgocią i wysychaniu; podczas bowiem gdy pierwsza, zwilżona, objętość swą powiększa, a schnąc — zmniejsza, ten ostatni zachowuje się obojętnie. Ścisła więc ich mieszanina spulchni ziemię.

Atoli ważną właściwość wapna, wykazującą ścisły jego skutek w robieniu ciężkich ról przepuszczalnemi dla wody, wyjaśniły dopiero nowe badania naukowe.

Obserwowano mianowicie przy analizach ziemi fakt następujący: Jeżeli rozmąconą w wodzie glinę zostawi się w spokoju, to osiądą najprzód najgrubsze cząsteczki, później drobniejsze, najdrobniejsze zaś pozostaną dlugi czas w zawieszeniu, czyniąc wodę mętną. Dodanie do rozczynu malej chociażby ilości wapna, klaruje go bardzo szybko, bo najdrobniejsze owe cząsteczki gliny opadają w postaci płatków. Jeżeli wysuszymy osad z wody, do której dodanem było wapno, przekonamy się, że utworzy on warstwę

---

[1]) Zasady te, aby próchnica mogła je absorbować, zamienić się muszą na sole kwasu węglowego, lub powinny znajdować się w ziemi kwasy próchnicowe, jako sole wapienne.

grubszą, mniej ubitą, dla wody przepuszczalną, podczas gdy zlany z poprzedniego rozczynu będzie nieprzepuszczalnym.

Tak samo więc i w ziemi, za dodaniem wapna palonego tworzą się płatkowate zgruźlenia, czyniąc ją przepuszczalną. Stan taki ziemi, powstały wskutek zniszczenia plastyczności gliny, opiera się długie lata wpływom usiłującym go zniszczyć i jak doświadczenie przekonało, nigdy doszczętnie nie ginie.

Nawożenie wapnem, samo jedno, jest w stanie poprawić ziemie mokre, zwłaszcza tam, gdzie przyczyną złego jest nieprzepuszczalność warstwy ornej [1]).

Wapno oddziaływa korzystnie na wzrost roślin strączkowych i koniczyn, wzbogacających ziemię w azot, skutkiem czego opłaca się nietylko dobrym plonem tych roślin, lecz i dla następnych kłosowych dobry grunt przygotowywa.

Czy wapno wyjaławia ziemię?

Często spotkać się można ze zdaniem, wypowiadanem z całą bezwzględnością, że wapno wyjaławia ziemię.

---

[1]) Godnem jest uwagi, iż niektóre kwasy i sole działają podobnie jak wapno palone, t. j. powiększają pulchność ziemi; chociaż są i takie, które pulchność tę zmniejszają. Do pierwszych należą: kwas solny, azotowy, siarkowy i ich sole; do drugich: kwas węglowy, fosforowy, alkalia i amoniak. Sole kwasu azotowego i solnego, to jest saletra chilijska i sól kuchenna, utrzymują jednakże pulchność ziemi tak długo, dopóki nie zostaną wypłukane przez wodę, o co nie trudno. Skoro to nastąpi, ziemia wskutek zaszlamowania, staje się jeszcze nieprzepuszczalniejszą, niż była przed użyciem soli. Wyjaśnia to, dlaczego sole pomienione użyte w większej ilości, zrazu działają tak dobrze, a potem pogarszają ziemię. Oto przyczyna, dla której przestano w Anglii używać wielkich ilości saletry. Nie tak łatwo daje się wodzie wypłukiwać wapno i dlatego działanie jego trwa długie lata. Alkalia i węglany alkaliczne psują pod tym względem ziemię odrazu. Fakta te ostrzegają, że na gruntach zwięzłych, należy używać niektórych nawozów mineralnych bardzo ostrożnie, albo nawet nieużywać ich wcale.

Wollny: »Fühl. landw. Ztg.», 1883, str. 71.

Zdanie to przecież oparto na niedokładnem pojmowaniu działania wapna.

To ostatnie bowiem przyspiesza tylko rozkład nawozów i części mineralnych ziemi, ale ani ich nie niszczy ani strat w nich nie powoduje żadnych.

O wyczerpanie się składników mineralnych niema potrzeby się troszczyć, ilość ich bowiem w postaci nierozpuszczalnej jest w ziemi bardzo wielką, a tak zwana statyka rolnicza, w dawnem jej znaczeniu, nie wytrzymuje, już dziś krytyki.

Co się zaś tyczy dawanych nawozów, to te, pod wpływem wapna, rozkładają się szybciej i energiczniej skutkują. Tak n. p. jeżeli dany nawóz miał skutkować, przypuśćmy przez lat ośm, to przy dodaniu wapna zużyje się w ciągu lat sześciu. Skutek jednak jego znajdzie się w całości w podwyższonych plonach.· W tym razie przeto kapitał nawozowy wraca się rolnikowi szybciej, co chyba za stratę uważać niepodobna. Rzecz bardzo prosta, że przy zwiększonych w ten sposób plonach, częściej też gnoić wypadnie. Taka sama jednak ilość nawozu, wyda w rezultacie większą ilość zboża przy współdziałaniu wapna, gdyż, jak już widzieliśmy, sprzyja ono w wysokim stopniu rozwojowi wszelkich chemicznych i fizycznych procesów, dla życia roślin potrzebnych. Co więcej, wapno chroni nawet od strat w nawozie, możliwych wskutek niekorzystnych reakcyi chemicznych lub od przesiąknięcia części nawozowych w podłoże, a dodane do ziemi bezwapiennej, czyni ją coraz bogatszą w azot (Heiden). Przyroda sama przekonywa, że ziemie za najurodzajniejsze uważane, zawierają znaczne ilości wapna. Takie też do wydania tych samych plonów potrzebują nierównie mniej gnoju.

*Wapno nie jest nawozem, ale raczej środkiem służącym do tego, aby ten ostatni skutecznie i szybko działał.* Wobec zatem dzisiejszego postępu, przy zwiększonej ilości nawozów i trudności lokowania w ziemi kapitałów nawozowych na długoletnią amortyzacyę, staje się ono czynnikiem niezbę-

dnym, a mniemanie, że środek ten, bogacąc ojców uboży synów, mogło mieć racyę bytu tylko przy dawnym systemie gospodarowania i małych ilościach nawozu. To też słusznie mówi taki znawca ziemi i praktyk, jak Knopp, iż «... przygnębiającem jest czytać w dzisiejszych czasach o szkodliwości wapnowania, jakby ono miało być przyczyną złego. Niezwykle urodzajna ziemia po osuszonem jeziorze Fuccino we Włoszech składa się w większej przeszło połowie z węglanu wapna. Jakże długo wapnować musi ziemię rolnik, aby się do stosunku tego cokolwiek chociaż zbliżyć!» [1]).

Po przeczytaniu przytoczonych tu punktów, streszczających działanie wapna w ziemi, żaden chyba praktyczny rolnik wątpić nie będzie, że jest ono niezbędną częścią składową roli; ja zaś powtórzę tu raz jeszcze, że każda dobra, tak zwana «normalna», a więc procentująca się najwyżej ziemia, składać się powinna z gliny, piasku i wapna.

---

[1]) Knopp Wilhelm: «Ackererde und Culturpflanzen», 1883, str. 53.

---

# CZĘŚĆ DRUGA.

## Wpływ wapna na ziemie mokre, bezwapienne i stosunek jego do drenów.

1. Obserwacye i doświadczenia praktyczne.

Posiadając w majątku moim pewną .część gruntów cierpiących na zbytek wilgoci, zmuszony byłem robić próby celem ich poprawienia. Pól podobnych miałem dwa rodzaje: jedne, na których wada wspomniana występowała po deszczach lub w lata mokre, drugie można było użytkować tylko w czasie zupełnej suszy. Pierwsze pola pomimo strat, na jakie nieraz mnie narażały, utrzymałem w uprawie, drugie zaś zdecydowałem się ostatecznie z pod uprawy usunąć i zamienić na pastwiska, ile że, przy najstaranniejszej nawet uprawie i przy najsilniejszem nawożeniu obornikiem, nieopłacały się, uszczuplając jednocześnie ilość nawozów na inne pola z korzyścią przeznaczać się mogących.

Wszystkie te pola miały ziemię bezwapienną, zimną, w wielu miejscach żelazisto-ochrowatą, w ogóle drobnoziarnistą.

Ponieważ owe mokre przestrzenie stanowiły znaczną część gruntów ornych, nie mogłem nie szukać sposobu poprawienia ich. Najprostszą i najskuteczniejszą drogą zdawało mi się drenowanie. Dla obliczenia jednak, czy ono się opłaci, wypadało zbadać szanse skuteczności tej

melioracyi, oraz wpływ jej ewentualny na podniesienie dotychczasowych plonów.

W rozdziałach poprzednich wykazałem już zasady, jakich się w mojem gospodarstwie przy wapnowaniu pól trzymałem. Zaczynałem mianowicie od normalnie wilgotnych, a potem posuwałem się na pola mokre z powyżej opisanych pierwszej kategoryi. Pola zaś drugiej kategoryi, oraz na pastwiska zamienione, zupełnie zamoczone wodą zaskórną, po pozbyciu się tejże, będą poprawione wapnem. Otóż, tak postępując, miałem sposobność przekonać się, że owa nadmierna wilgoć, która często bywała przyczyną nieurodzaju, po wywapnowaniu stawała się nieszkodliwą. Z pośród wzmiankowanych mokrych pól wywapnowałem już przeszło 100 morgów, na których obecnie wszelkie zboża najpiękniejsze wydają plony.

Zaprowadzone w kilku sąsiednich z moim i dalszych majątkach dreny, na ziemiach tej samej co moje natury, nie wydały wcale spodziewanych rezultatów. Wprawdzie grunt się osuszył i uprawa stała się łatwiejszą, plony jednak podniosły się bardzo nieznacznie. Właściciele owych majątków pocieszali się ciągle, że to kiedyś nastąpi, wyczekiwanie to wszelako nie mogło wpłynąć dodatnio na otrzymywane przez nich dochody.

Widząc na pewnych gatunkach gruntów, chwilowo mokrych, silny wpływ wapna, a słaby skutek drenów, przyszedłem do przekonania, że rolnicy nieraz posądzają niesłusznie nieurodzajne swe pola o nadmiar wilgoci, albowiem przyczyną chybiania na nich plonu jest w wielu razach brak wapna. Nadmiar bowiem pierwszej i niedostatek drugiego, są to dwie różne przyczyny, które wywołują skutki jednakowo się przejawiające. Dwa te wpływy ujemne, wzajemnie się potęgując, utrudniają rolnikowi oznaczenie granicy szkodliwości każdego z nich oddzielnie. Nieraz też w praktyce drenuje się tam, gdzie powinno się wapnować.

Wiemy już z poprzedzającego, że nawet normalnie wilgotne, ale bezwapienne ziemie, do dobrych zaliczać się

nie mogą i że dla doprowadzenia ich do należytej urodzajności, powinny być wapnowane. I mokre więc, osuszone sączkami grunta takie, po wywapnowaniu ich dopiero poprawiają się na dobre. Znając zaś dokładnie wpływ tej ostatniej melioracyi na chemiczny i fizyczny stan ziemi, łatwo przyjść do przekonania, iż lepiej zrobić najprzód próbę, czy wapno samo nie poprawi ziemi, aniżeli zaczynać od drenowania, przy którem czekać jeszcze może i potrzeba następnego wapnowania pól osuszonych sączkami. Jestto więc kwestya czysto praktycznej natury: jaki stopień wilgotności w swych szkodliwych wpływach za pomocą wapnowania usuniętym być może.

Nietrudno nam zresztą przyjdzie wytłómaczyć sobie powyżej opisane, w praktyce otrzymane rezultaty, skoro zastanowimy się nad tem: jakie są w ziemi mokrej szkodliwe dla życia roślin wpływy i w jaki sposób takowe usunąć można.

2. P r z y c z y n y s z k o d l i w o ś c i g r u n t ó w m o k r y c h.

Na gruntach mokrych, nędzny rozwój roślin przypisuje się zazwyczaj nadmiarowi wody. Jestto w istocie prawdą, ale tylko do pewnego stopnia; nie sama bowiem wilgoć jest przyczyną złego, lecz i inne wpływy, wprawdzie w znacznej części od jej nadmiaru zawisłe. Że woda wprost nie jest dla życia roślin szkodliwą, dowodzi tego choćby ta okoliczność, że tak samo jak w ziemi, można i w wodzie wyhodować jakąkolwiek roślinę. Tak np. Duhamel wyhodował w bieżącej wodzie rzecznej ośmioletni dębczak, Nobbe przedstawił na wystawie w Halli w roku 1881 olchę z owocami, wyhodowaną w wodzie destylowanej, przy dodatku odpowiednich soli. W ten zresztą sposób wyprodukowano już setki roślin, takich nawet jak owies, który z jednego ziarnka wydał 30—40 kłosów. W Tarancie istnieje nawet umyślnie do kultur wodnych urządzona pracownia, które to kultury w celach naukowych prowadzą się stale.

Jakaż więc jest przyczyna, że rośliny w ziemi przepełnionej wodą rozwijać się pomyślnie nie mogą?

Główną tą, wprost szkodliwą przyczyną, jest brak w wodzie stojącej, a więc i w ziemi taką wodą przepełnionej, tlenu. Brak ten prowadzić musi za sobą złe następstwa, a mianowicie: 1) wstrzymanie oddychania roślin za pośrednictwem korzeni i 2) tworzenie się w ziemi nieprzyjaznych związków.

Wypada nam dwa te punkty rozebrać szczegółowo.

*Co do 1.* Rośliny potrzebują niezbędnie oddychać tlenem za pośrednictwem korzeni; wrazie zaś uniemożliwienia tego oddychania, powstają w nich różne choroby, zabijające ostatecznie roślinność, jeśli warunki podobne potrwają dłużej. Wyprzenie ozimin pod zlodowaciałym śniegiem, choroby powstałe wskutek zeskorupienia lub zamulenia ziemi, wskutek siewu zboża lub sadzenia drzew za głęboko, wymownym są tego dowodem.

Przy wspomnianych wyżej kulturach wodnych, całą baczność zwracać wypada na to, aby woda, w której się roślina hoduje, zawierała dostateczną ilość tlenu, jak niemniej strzedz się należy jakiejkolwiek substancyi, któraby go wodzie zabrać mogła. W tym celu odmienia się często wodę, bez czego rośliny w niej hodowane, pomimo całkowitego pożywienia, wkrótce by zginęły.

Dla gospodarza, zapewnienie roślinom oddychania łodygami i liśćmi w powietrzu, nie przedstawia żadnego kłopotu. Odbywa się ono bez jego woli i wiedzy. Inaczej atoli ma się rzecz z oddychaniem korzeni. Pierwszorzędnej wagi funkcya ta zmusza do przedsiębrania wielu czynności gospodarskich, których głównym celem jest dostarczenie ziemi tlenu z powietrza. Takiemi czynnościami są: uprawa mechaniczna ziemi, nawożenie (w celu utrzymania pulchności), drenowanie i wapnowanie. Nadto, warunki ułatwiające lub utrudniające normalne oddychanie roślinom, zależą od praw natury, oraz sztuki, zgodnie lub sprzecznie z temi prawami stosowanej, jak: niewłaściwa głębokość siewu i sadzenia, niewłaściwe zasady irygacyi

gruntów ciężkich przy zbytniem zalewaniu ich wodą i t. d. Potrzeba dostarczania ziemi tlenu, dla życia roślin niezbędnego, nie jest wymysłem teoretycznym; dla gospodarza dostarczanie to jest równie ważnem jak dodawanie nawozu. Że zaś owa potrzeba dostarczania tlenu wywołaną jest przez funkcyę żywotną, pod zmysły niełatwo podpadającą, a stąd nie wszystkim znaną, należy więc bliżej ją rozpatrzeć.

Wiemy z fizyologii, że zielone części roślin, zawierające zieleń (chlorofil), pod wpływem światła wciągają kwas węglowy i rozkładając go, pochłaniają węgiel a wydzielają tlen. W ten sposób nabywają one węgiel jako główny składnik ich organizmu. Wszystkie natomiast części niezielone roślin (korzenie, kwiaty i t. p.), zawsze pochłaniają tlen, a wydzielają kwas węglowy, który pochodzi ze spalenia (utlenienia) węgla nabytego przez zielone części rośliny. Ponieważ jednak przybywa węgla więcej, niż go się spala, nadmiar przeto uwidocznia się we wzroście rośliny.

Nabywanie węgla nazwano asymilacyą, palenie zaś jego — oddychaniem roślin.

W ciemności odbywa się tylko druga czynność.

Fakta wszakże uczą, że roślina może wydzielać z siebie kwas węglowy i bez chłonienia tlenu z zewnątrz, czyli, że kwas ten tworzyć się w niej może całkowicie, bez pomocy wpływów zewnętrznych. Czynność tę nazwano oddychaniem wewnętrznem, czyli śróddrobinowem roślin. Oddychanie podobne ma miejsce wówczas, gdy roślina pozbawioną jest przystępu tlenu z zewnątrz, co przytrafia się właśnie w naszej praktyce, i dla czego wypada nam przyjrzeć się bliżej, jak na tem wychodzi roślina.

Lechartier i Bellamy dowiedli, że nietylko w owocach, ale i w korzeniach i liściach roślin pozbawionych przystępu tlenu, tworzy się alkohol. Münz zaś wykazał, iż niema to miejsca, skoro tylko roślina znajdzie tlen. Następnie dowiedli Pasteur i Böhm, że wszystkie w powietrzu i w wodzie żyjące rośliny, przy braku tlenu, zamie-

niają część swego organizmu na alkohol i kwas węglowy, przyczem, jak wykazał Brefeld, tworzą się różne kwasy.

Tak więc na oddychanie roślin składają się dwie czynności: *oddychanie wewnętrzne*, które jest objawem fermentacyi, tworzące alkohol, kwas węglowy i różne kwasy organiczne i *oddychanie tlenem*, polegające na spaleniu produktów przy pierwszej czynności powstałych, i zamianie ich na kwas węglowy i wodę. Jeżeli zatem druga czynność, z powodu braku tlenu, zostanie przerwaną, to jasnem jest, że niespalone produkty fermentacyi gromadzić się muszą w korzeniach i nadziemnych częściach rośliny, przyczyniając się do jej zatrucia. Dla rośliny, obojętnem jest, czy ona żyje w ziemi czy w wodzie; rozwijać się ona będzie w obu wypadkach, byle tylko korzenie jej, obok dostatecznego pożywienia, znalazły i potrzebny im tlen [1]). Energia pochłaniania tlenu wzrasta wraz z podnoszeniem się temperatury. To nam wyjaśnia, dlaczego w zwykłych warunkach posiewy mogą wytrzymać kilkutygodniowe zamoczenie, utrudniające im oddychanie, byle tylko temperatura wody była niską [2]),

Rośliny wodne potrzebują nierównie mniej tlenu, aniżeli wyżej uorganizowane, będące przedmiotem uprawy. Z tego wynika, że nie wszystkie rośliny wymagają jednakowego stopnia przewiewności (spulchnienia) ziemi. W miarę, jak warunki pod tym względem zmieniają się, odmienne rośliny obierają sobie w danem miejscu siedlisko, zbytnia bowiem wilgotność nie wszystkim jednakowo szkodzi. Oka-

[1]) Rolnik spotyka się w swym zawodzie z obydwoma zjawiskami oddychania roślin, t. j. oddychania tlenem i wewnętrznego. Pierwsze widzimy przy słodowaniu zboża, gdzie, przy pochłanianiu tlenu, tworzeniu się cukru i wydzielaniu kwasu węglowego, wywiązuje się znaczna ilość ciepła, jak przy paleniu. Podobny proces odbywa się przy kiełkowaniu ziarn w ziemi. Za głębokie wszakże przykrycie nasienia, a stąd utrudniony dostęp tlenu, powoduje oddechanie śróddrobinowe i butwienie ziarna, które w takim razie nie wschodzi.

[2]) Jak obserwowano, pszenica wytrzymała pięć tygodni pod wodą, której temperatura była niższą od 5° Cel.

zuje się również, że im rośliny więcej zawierają azotu, tem więcej tlenu potrzebują do oddychania ich korzenie, i dlatego mokre, mało przewiewne ziemie tak bardzo szkodzą koniczynom i strączkowym. Oddychanie więc roślin korzeniami i ułatwienie tego procesu jest dla rolnika zadaniem nader ważnem. Skutki utrudnionych funkcyj oddychania występują najwyraźniej na ziemiach mokrych.

W ziemiach tych, woda, wypełniając pory, niedopuszcza przystępu powietrza, a tem samem i tlenu; woda więc nie szkodzi sama przez się, ale przez zatamowywanie dostępu tlenu. Wszelka woda, z jaką rolnik mieć może do czynienia, jako pochodzenia atmosferycznego, tlen zawierać musi; gdy jednak zamieni się na stojącą, tlen ten, pod wpływem roślin i reakcyj chemicznych, utraca. W wodzie więc bieżącej można było wyhodować dębczak, w stojącej jednak nie udałoby się to nigdy. I bieżąca wszakże woda, jeśli przepływa przez próchnice, leśne czy łąkowe, odtlenia się i staje szkodliwą, co nieraz już dało się zauważyć przy irygacyach. Woda zaś stojąca zwykle pozbawioną jest tlenu, zwłaszcza gdy zawiera silnie tlen pochłaniające tlenki żelaza lub w ziemi takowe spotyka [1]). Woda deszczowa, obfitująca w gazy, filtrując się przez warstwy ziemi chemicznie zupełnie obojętne, np. przez czysty piasek kwarcowy, traci znaczną część tych gazów; tembardziej więc musi to mieć miejsce, jeśli przecieka przez warstwy, na które gazy wspomnione chemicznie oddziaływać mogą. Wówczas może ona utracić je w zupełności. Wody zaskórne i źródlane zawierają w ogóle

---

[1]) Pouczający przykład odtleniania wody przywodzi Dehérain. Staw szkoły rolniczej w Grignon, pokrył się w lecie r. 1868 masą roślinki zwanej rzęsą (lemna). Warstwa była tak gruba, że małe ptaszki chodzić po niej mogły. Wkrótce potem wysnęło paręset kilogramów ryb, a analiza wody wykazała w niej zupełny brak tlenu. Otóż gruba warstwa rzęsy zatamowała przystęp światła i spodnie roślinki zaczęły absorbować tlen, a wydzielać kwas węglowy, skutkiem czego ryby się podusiły.

bardzo mało gazów, zwłaszcza tlenu, kwasu zaś węglowego często tyle tylko, aby węglany rozpuszczać mogły.

Poznawszy pierwszą przyczynę złego — niemożliwość oddychania roślin w ziemiach mokrych, wypada nam z kolei zastanowić się nad przyczyną drugą, mianowicie nad tworzeniem się związków szkodliwych, spowodowanych również zatamowaniem dostępu tlenu. Takimi szkodliwymi związkami są: 1) kwaśna próchnica i 2) rozpuszczalne sole żelazne.

Kwaśna próchnica jest substancyą działającą szkodliwie na wszystkie uprawiane rośliny, jakkolwiek dotąd nie jest jeszcze dostatecznie zbadaną. Tworzy się ona w ziemi tylko z rozkładu resztek roślinnych, skoro zatamowanym jest dostęp tlenu. Kwaśna próchnica nie ginie prędko, nawet po usunięciu wody, ale tylko stopniowo się odkwasza.

Mało utlenione związki żelaza, powstające pod działaniem próchnicy, są również dla roślin nader szkodliwe, z powodu ich silnie redukujących (pochłaniających tlen) właściwości. Nadto, same one stać się mogą powodem zwilgotnienia ziemi, tamując jej przepuszczalność, przyciągając i zatrzymując wilgoć.

Ponieważ osady żelaziste łatwo powstać mogą z wód zaskórnych w polach mokrych, leżących w pobliżu wyższych bezwapiennych; ponieważ dalej takich gruntów mokrych, żelazistych, ochrowatych jest u nas niemało, w końcu przeto niniejszej pracy postaram się opisać je szczegółowo.

3. Sposoby usunięcia szkodliwości gruntów mokrych.

Przedewszystkiem, zanim przystąpię do wykazania sposobów usunięcia szkodliwości gruntów wilgotnych, wypada mi uprzedzić czytelnika, że ziemie całkowicie zamoczone, z powodu zatamowanego w nich przystępu tlenu, w żadnym razie bez poprzedniego osuszenia poprawić się nie dadzą. Mówiąc o gruntach mokrych, mam więc na myśli tylko pola peryodycznie zawilgocone i zamierzam rozpoznać, w jakich warunkach, po ustąpieniu z nich

wody, mogą one stan swój niesprzyjający roślinności utracić. Jasnem jest bowiem, że chwilowe zamoczenie nie będzie tak bardzo szkodliwem, jeśli po jego ustąpieniu ziemia do dobrego stanu powróci.

W mokrej takiej ziemi, po ustąpieniu z niej wody, powietrze mogłoby krążyć i roślina oddychać, gdyby rola się nie zlała, a powierzchnia jej nie zeskorupiła. Skoro to ma miejsce, nic dziwnego, że rośliny nędznie tylko wegetować mogą. Jeżeli nadto utworzyły się kwaśne próchnice i rozpuszczalne związki żelaza, które pomimo ustąpienia wody tylko bardzo powolnie tracą szkodliwe swoje właściwości, to zeskorupienie ziemi wpływ ten potęguje jeszcze, przedłużając okres wzmiankowanej szkodliwości.

Dreny zabezpieczają wprawdzie od dłuższego trwania wilgotności, ziemia jednak mimo to zlać się może, zwłaszcza z wiosny, gdy jest głęboko zmarzniętą, jak niemniej zeskorupieć i utworzyć kwaśną próchnicę, oraz rozpuszczalne związki żelaza. Jak wiadomo bowiem, podlegają temu i ziemie średnio wilgotne, a więc jakby z natury drenowane, a nawet nie wolne są od tego grunta piaszczyste lecz drobnoziarniste.

Drenowanie zatem osłabia przyczynę złego, ale bynajmniej odeń nie zabezpiecza.

Jeżeli ziemie podobne, nie drenując ich, silnie wywapnujemy, będą one wprawdzie dłużej mokremi, niż zdrenowane, po ustąpieniu jednak wody, wymienione wyżej złe następstwa nie przejawią się. Ziemia się nie zleje, bo, jak wiemy już, wapno wywrze swój dobroczynny wpływ na stan fizyczny układu jej cząstek, będzie więc dla wody i powietrza łatwiej przepuszczalną. Nie utworzy się również wierzchnia skorupa, bo zmarglowana wapnem glina zlewać się nie dozwoli. Nie może też powstać kwaśna próchnica, a drobne ilości nieutlenionych związków żelaza, choćby się i utworzyły chwilowo, nie będą się mogły rozpuścić, z powodu braku odpowiednich ilości kwasu.

Z ustąpieniem przeto wody, roślina, nie znajdując

już w ziemi nic dla rozwoju jej szkodliwego, przystępuje swobodnie do zaspokojenia swych potrzeb,

Tak więc, na wapiennych ziemiach, zamoczenie chwilowe wywołać może tylko złe wpływy fizycznej natury, bez dłużej trwających chemicznych reakcyj.

W ten sposób wytłómaczyć można, dlaczego wapno tak dzielnie poprawia ziemie bezwapienne, chwilowo mokre, podczas gdy dreny nieraz mały tylko na nich wywierają skutek; tem też wyjaśnić sobie można zjawisko, że ta sama ilość wody daleko bywa szkodliwszą na gruntach bezwapiennych, aniżeli na ziemiach obfitujących w wapno.

U nas w kraju, każdy pilniej badający rzecz rolnik, zauważyć mógł fakt taki, porównywając ciężkie marglowate gliny kutnowskie, z glinkowatymi, bezwapiennymi gruntami, przypuśćmy okolic Radomska. Gdy pierwsze, pomimo nierównie większej ich wilgotności, odznaczają się urodzajnością, drugie, chociaż tylko nieco sapowate, do urodzajnych wcale zaliczać się nie mogą.

Niech mi wolno będzie w tem miejscu przytoczyć zdanie tak znakomitego drenarza - praktyka, jak Vincent. Pisze on co następuje:

«Często spotykamy dobre urodzaje na gruntach marglowych, pomimo ich wilgotności, np. w Marchii i w Poznańskiem, gdy tymczasem na daleko mniej mokrej ale żelazistej ziemi, w jaką obfitują Pomorze i Szląsk górny, plony bywają bardzo liche. Ziemie takie, zapuszczone na odłóg, tam wydają trawę, tu — wrzos i mech. Stopień więc szkodliwości wody zależy od jej gatunku» [1]).

A oto, co w tej mierze mówi Grouven:

«Roślinność błot i torfów, pomimo peryodycznych zalewów, jakim ulegają, i wyraźnie błotnego charakteru, wydaje zawsze dobre siano, jeżeli tylko woda je zalewająca obfituje w wapno i pochodzi np. z formacyi jurajskiej lub muszlowej. Spotykałem nieraz siano z prawdzi-

---

[1]) Vincent. L.: *Die Drainage.*

wych błot i torfów tak bogate w azot, że stosunek zawartości jego w porównaniu do zwykłego był jak 3:2. Zdaje się przeto, że dla dobrych torfów koniecznem jest dostarczanie w jakikolwiekbądź sposób wapna. Właśnie torfy najbogatsze w azot odznaczają się największą zawartością wapna, bo 3—6% w stosunku do suchej substancyi. Ubogie w wapno torfy są też ubogie i w azot, a wegetacya na nich zwykle bywa bardzo nędzną. Wapno nieznajduje się w torfach w postaci węglanów, lecz połączone bywa ze związkami organicznymi. Żelazo w dobrych torfach jest w formie utlenionej, w złych zaś znajduje się jedynie w postaci tlenków. Takie więc torfy cierpią na brak wapna» [1]).

[1]) Grouven: *Fühling's landw. Ztg* 1883, str. 395. Spostrzeżenia te Grouven'a, znalazły obecnie w praktyce uprawy torfów ściśle zastosowanie. W rozprawie: »Unsere Moore und ihre landwirtschaftliche Verwerthung, Prof. Fleischer, Dirigent der Preussischen Moor-Versuchs-Stationen in Bremen (Mentzel-Lengerke Kalender 1888«), czytamy co następuje: »Natura torfowisk zależy w pierwszej linii od gatunku roślin, z których one powstały, a dalej od stanu ich rozkładu. Gatunek zaś tych roślin i ich rozkład warunkowała głównie zawartość wapna w ziemi torfowiska. Obecność więc wapna charakteryzuje naturę torfowisk. Z przeszło tysiąca analiz, należy wnioskować, że torfowiska można rozdzielić na dwie kategorye: 1) bogate w wapno (wydające trawę i z tejże powstałe); 2) ubogie w wapno (z wrzosu, mchu i wełnianki). Podział ten ma też wielką wartość praktyczną, bo przy jakiejkolwiek uprawie torfów trzeba ją stosować odpowiednio do której kategoryi one należą. Torfy wapienne są w azot bogate i w należytym stopniu rozkładu (woda przez nie przefiltrowana zawiera 70 razy tyle związków azotowych jak z następnych). Przy ich uprawie, po uregulowaniu stanu wody i poprawieniu fizycznych własności przez dostarczenie mineralnej ziemi: nakryciem (Deckkultur) lub wymieszaniem (Mischkultur), ograniczyć się można na dodaniu nawozów potasowych i fosforowych. Torfy bezwapienne (po uregulowaniu wody), przy ich włóknistym i ścisłym ustroju, przedewszystkiem pobudzać należy do rozkładu za pomocą wapna. Piaskiem tak długo nie należy ich nakrywać, aż się powierzchnia o tyle rozłoży, że przedstawiać będzie wygląd próchniczny. Wymieszanie ich z piaskiem prędzej jest możliwem, niż metoda poprzednia, bo w ten sposób dostęp powietrza mniej jest wstrzymywanym. Dodatek nawozów azotowych, np. obornika, okaże

Powtarzam przeto raz jeszcze, co już na wstępie powiedziałem, że rolnik często przypisuje nieurodzajność swoich pól nadmiarowi wody, gdy tymczasem główną przyczyną złego bywa brak w ziemi wapna. Pola takie, po wywapnowaniu ich, stają się odrazu urodzajnemi, a dawna wilgotność nie szkodzi im już tak wiele; osuszone zaś sączkami, dopiero po wywapnowaniu do prawdziwie dobrego stanu przychodzą. Pierwszą zatem na podobnych ziemiach melioracyę stanowić powinno wapnowanie, i dopiero wtedy, gdy okaże się ono niewystarczającem, uciec się wypada do pomocy drenów.

Oznaczenie granicy wilgotności ziemi, przy której jedną tylko albo obie wspomniane melioracye razem przedsięwziąść należy, jest zadaniem inteligencyi rolnika. Znajomość dokładna ziemi i warunków życia roślin, jak niemniej umiejętnie na podstawie tych wiadomości prowadzone próby, dadzą mu w tej mierze nieomylne wskazówki [1]).

---

się dla nich nieraz potrzebnym, mineralnych zaś trzeba dodawać stosunkowo więcej, uwzględniając słaby rozkład tej kategoryi torfów.

Dla braku miejsca, zwróciłem ogólnie tylko uwagę czytelników na zależność uprawy torfów od ich natury resp. zawartości wapna, dla ochronienia od nieudanych prób, jak to miało miejsce w mojem gospodarstwie przy nawożeniu piaskiem kilkunastu morgów ubogich bezwapiennych torfów.

[1]) Oznaczenie stopnia wilgotności danej gleby z wyglądu ziemi i roślin nie wydaje się na pozór trudnem. System taki atoli doprowadziłby mógł do wniosków błędnych, nie wszystkie bowiem ziemie mokre są w równym stopniu dla roślin szkodliwe. Nadto, niektóre dziko rosnące rośliny, np. sitowie, zagnieździwszy się raz w miejscu wilgotniejszem, z powodu lat mokrych, pomimo obeschnięcia późniejszego ziemi, ustępuje bardzo powolnie. Stąd też, ten sam stopień wilgotności, w pojęciu rolnika, zrobi jedną ziemię mokrą do nieużyteczności, podczas gdy inna ziemia, nasiąknięta taką samą ilością wody, byłaby, zdaniem owego rolnika, tylko mocno wilgotną. Otóż pożądaną byłoby rzeczą, aby nie określać stopnia wilgotności ziemi względnie do jej skutków, lecz przyjmować za miarę porównawczą rzeczywiste zachowywanie się wody w ziemi. W tym celu należy robić w ziemi dziury świdrem do 2 metrów głębokości i obserwować, o ile w pewnych porach roku woda zbliżać się w nich będzie

Do poglądów tych doszedłem jedynie drogą doświadczenia, stósowaniem zaś teoretycznych wywodów starałem się tylko wytlómaczyć to, na co patrzę. Nie myślę podawać w wątpliwość użyteczności drenów, chciałem tylko zwrócić uwagę na potrzebę zachowania pewnej logicznej kolei w meliorowaniu gruntów; niemasz bowiem nic zgubniejszego nad brak znajomości lub logiki w planie systematycznego poprawiania gospodarstwa.

4. Ziemie żelaziste.

Ziemie mokre w naszym kraju, zwłaszcza formacyi napływowej, bywają często żelazistemi i bezwapiennemi. Ziemie takie tworzą się tam, gdzie woda zaskórna, zawierająca związki żelaza, zbliża się do powierzchni i pod wpływem powietrza związki te na niej osadza. Ma to więc najczęściej miejsce na gruntach mokrych, z wodą bliską podłoża, z powodu jego nieprzepuszczalności. Z wody zaskórnej osadzać się mogą głównie wapno i żelazo; że zaś one zmieniają pierwotną naturę ziemi, sądzę przeto, że bliższe rozpatrzenie się w tej sprawie nie powinno być bez interesu dla naszych rolników.

Zawarte w ziemi wapno w postaci węglanu, w części tylko rozpuszczać się może w wodzie zwyczajnej; natomiast rozpuszcza się całkowicie w wodzie zawierającej kwas węglowy, zamieniając się na rozpuszczalny dwuwęglan. Żelazo zaś znajdujące się w górnych warstwach ziemi, w postaci tlenku, zanim się rozpuści, musi uledz redukcyi.

Otóż, rozkładające się cząstki organiczne są tu czynnikami redukcyjnymi [1]).

---

do powierzchni. Można powiedzieć, że woda szkodzi bezwarunkowo roślinom uprawianym, jeśli zbliża się do powierzchni na 60 centymetrów. W takim razie osuszenie staje się niezbędnem. Co się zaś tyczy warstwy wierzchniej, to nieprzepuszczalność jej szacować należy podług czasu, w ciągu którego woda w płytko wywierconej dziurze zatrzymywać się będzie.

[1]) Kindler zauważył, że gnijące korzenie drzew w piasku żółtym, żelazistym, wytwarzały kwasy rozpuszczające związki żelaza,

Tak zredukowane żelazo może już być rozpuszczone przez zawarty w wodzie kwas węglowy lub przez kwasy organiczne, przy gniciu materyj roślinnych powstające [1]. Rozpuszczać się więc mogą w wodzie gruntowej żelazo i wapno. Osady z nich powstają w ten sposób, że dwuwęglany, tak żelaza jak wapna, tracąc kwas węglowy, zamieniają się na węglany. Nadto węglan żelaza w zetknięciu z powietrzem utleniając się, tworzyć będzie nierozpuszczalne tlenki, wydzielając jednocześnie kwas węglowy.

Tak więc, na osadzanie się żelaza mogą działać współcześnie dwa wpływy, gdy na wapno jeden tylko wpływ, oddziaływa, i dlatego widzimy, że osady z wód zawierających wapno i żelazo, nie są bynajmniej proporcyonalne do ilości rozpuszczonych w wodzie; dlatego żelazo osadza się stosunkowo daleko obficiej od wapna. Nadto, dwuwęglan wapna nierównie łatwiej rozpuszczalnym jest w wodzie, niż dwuwęglan żelaza; ten ostatni zaś, osadzając się, przez wydzielany kwas węglowy przyczyniać się będzie do dalszego rozpuszczania wapna [2].

---

wskutek czego piasek około korzeni wyglądał tak biało, jakby go wyługowano kwasem solnym. Korzeń o grubości 1 linii oddziaływał na cal w około. W lasach i ogrodach widzieć można pod warstwą liści piasek zupełnie odbarwiony. To samo zjawisko spotykać się daje pod torfami. Jeżeli gnijący korzeń, umieszczony w piasku żelazistym, będziemy podlewać, to w wodzie zawierać się będzie rozpuszczone żelazo. Tkaniny roślinne od rdzy dziurawieją. Piasek zawierający materye organiczne przedstawia warunki najdogodniejsze dla redukcyi i rozpuszczania żelaza. Przypuszczać należy, że proces taki na wielką skalę odbywał się przy formacyi węgla kamiennego i brunatnego w piasku, ponieważ ten ostatni bywa prawie białym. Nadto i z analiz zdaje się wynikać, że najuboższe w żelazo gliny znajdują się w formacyi węgla kamiennego i brunatnego. Widocznie rozpuszczone żelazo osadziło się dalej, jak tego dowodzą pobliskie jego pokłady.

[1]) Kwas fosforowy, pochodzący ze szczątek roślinnych, łączy się także z żelazem, a rozpuszczając je, osadza na łąkach pokłady niebieskiego wiwianitu.

[2]) Wody ze źródła Neusalzwerk płyną kanałem, w którym

Gdyby więc nawet woda zaskórna obie te substancye zawierała, to na gruntach mokrych osadzi się najprzód żelazo, a wapno popłynie z wodą dalej, i dlatego spotykamy to ostatnie tylko w punktach najniższych jako wapno łąkowe, gdy osady żelaza występują już na średnio niskich polach. W osadach żelaza łąkowego nie natrafiono nigdy na wapno [1]).

Z kolei wypada nam zbadać, co się dzieje w ziemi, gdy rozpuszczone związki żelaza znajdują w niej węglan wapniowy.

Dwuwęglan żelaza rozpuszcza się w wodzie trudniej niż dwuwęglan wapna. Zawarty w wodzie dwuwęglan żelaza, spotykając w ziemi węglan wapniowy, rozpuszcza takowy, oddając mu kwas węglowy, a sam się w jego miejsce osadza.

Węglan wapniowy zatem strąca w ziemi i robi nieprzepuszczalnymi związki żelaza w wodzie gruntowej zawarte [2]).

---

osadza się najprzód żelazo, dalej wapno. Gdyby wody te płynęły długą drogą, w końcu osadzałoby się czyste wapno. Źródła przy Laacher See, złożone z 80% żelaza a 428% wapna, osadzają 80% pierwszego, a tylko 13% ostatniego. W braku drugiej przyczyny na osadzanie żelaza oddziaływającej, t. j. powietrza, osady zbliżają się więcej do składu wody, jak dowodzą analizy wody rurami z Arcueil do Paryża prowadzonej.

[1]) Zjawiska podobne widzimy tam, gdzie strumienie lub rzeki, płynąc, rozlewają wody w zakleśnięcia, wystawiając je tem samem na silne działanie powietrza. Wówczas utlenione związki żelaza osadzają się, tworząc, jak np. w Szwecyi, znaczne pokłady rud żelaznych. Zjawisko to pouczającem jest bardzo. Jeśli mianowicie przy irygacyi mamy do czynienia z wodą żelazistą, dawać należy spadki mocne, aby woda nie miała czasu osadzić żelaza.

[2]) Widzimy to samo w przyrodzie. Spotykamy mianowicie kryształy wapna wypełnione całkowicie żelazem, czyli, jak je uczeni zowią: pseudomorfozy spatu wapiennego o spacie żelaznym. Pokłady żelaza znajdują się często w pobliżu skał wapiennych, które były przyczyną osadzania się żelaza. Spotykamy też wszystkie stopnie przejścia, poczynając od czystej skały wapiennej, aż do żelaza magnetycznego. Proces ten nie zmieni się nawet wówczas, gdy wody

W ziemi wapiennej, chociażby przy chwilowem jej zamoczeniu nastąpiła redukcya i rozpuszczenie żelaza, to strąci je węglan wapna. Współczesna obecność rozpuszczonego żelaza i wapna przejawićby się mogła tam tylko, gdzieby była dostateczna ilość kwasu do rozpuszczenia obu tych substancyj, a co ma miejsce w kwaśnych mineralnych wodach.

Przy osadzaniu się żelaza wapno zostaje rozpuszczone, i dlatego ziemie żelaziste wyługowane bywają z wapna, nawet wówczas, gdy je poprzednio zawierały.

Wody zaskórne, przesiąkające przez ziemię bezwapienną, zawierają w sobie rozpuszczone żelazo, które na niższych miejscach koncentrują; skoro jednak przechodzą przez warstwę wapienną, osadzają w niej żelazo, rozpuszczając jednocześnie wapno.

Dlatego też ziemie mokre, żelaziste, nieurodzajne, spotykamy często w okolicach mających pola wyższe bezwapienne, tak, że zwykle mokre (z przyczyny podłoża) są jednocześnie żelazistemi; tam zaś, gdzie pola górne mają spodem margiel, dolne są bogate w wapno i bardzo urodzajne, ponieważ na nich tylko wapno się osadza.

Praktycy znają dobrze ziemie mokre, żelaziste, z ich nieurodzajności. Są one nieczynne, zimne, pożerają nawóz, którego największe ilości nie są w stanie pobudzić silniejszej wegetacyi. Próchnica w nich, nie mogąc się utlenić, zawsze jest kwaśną. Wskutek obfitości tych kwasów, grunta podobne zawierają zwykle bardzo szkodliwe, z powodu ich niestałości silnie redukujące związki żelaza, które już same przez się stać się mogą przyczyną zamoczenia ziemi, tworząc galaretowate osady, zatykające pory ziemi i chciwie przytrzymujące wodę. Związki te, gdyby nawet

---

zawierają obie te substancye (wapno i żelazo) rozpuszczone. Zdarza się również spotykać skamieniałości wapienne zmienione na żelaziste. Tak np. czaszka niewiadomego pochodzenia, o której pisze Bischof (*Lehrb. der chem. und physikal. Geologie* 1863—1866, tom I., str. 554) nie zawierała śladu nawet substancyi kostnej, a składała się tylko z węgla brunatnego i żelaza.

się utleniły, to przy każdej sprzyjającej okoliczności (chwilowe zamoczenie lub zeskorupienie ziemi) napowrót powstaną.

Sączki same na ziemiach podobnych działają bardzo powoli, wyługowywując stopniowo żelazo lub przyczyniając się do jego utlenienia, całkowicie jednak zabezpieczyć od tworzenia się związków szkodliwych nie mogą. Zły stan chemiczny podobnej gleby poprawić można jedynie przez dodanie większej ilości wapna. Jeżeli jednak poziom wody zaskórnej zatrzymuje się blisko w podłożu przez czas dłuższy, grunta takie, przed wywapnowaniem ich, osuszyć należy.

---

# CZĘŚĆ TRZECIA.

## Ogólny charakter gruntów napływowych i zawartość w nich wapna.

W poprzednich rozdziałach, starałem się wykazać, jak niesłychanie ważnym warunkiem urodzajności danej ziemi jest obecność w niej wapna. Z kolei wypada mi wyjaśnić okoliczności, w jakich znajdować się mogą ziemie bezwapienne napływowe (dyluwialne), składające znaczną przestrzeń Królestwa, na których opisane wyżej doświadczenia przeprowadzałem. Postaram się zarazem przedstawić układ uwarstwowania tych gruntów, od którego zawisły w znacznej części własności fizyczne ziemi; natura bowiem warstwy wierzchniej, będącej w uprawie, zależy bardzo od warstw podłoża, tak, że bez znajomości tych ostatnich określoną być trafnie nie może.

Dla wyjaśnienia powyższego przedmiotu, należy mi wkroczyć w dziedzinę geologii. Nauka ta, oddawna już przynosząca wielkie korzyści praktyce górniczej i inżynierskiej, w nowszych dopiero czasach zespoliła się z rolnictwem i zaczyna zaledwie oddawać mu pewne usługi. A chociaż nie rozwiązuje ona ostatecznie zagadnień co do natury i użyteczności ziemi, to jednak obserwacye na podstawie geologicznych badań czynione, doprowadziły do niejednego praktycznego wniosku. Wyjaśniły one między innemi przyczyny, dla których ziemie w wierzchniej warstwie jednakowe, mogą być lepsze i gorsze, oraz wska-

zały: w jaki sposób te ostatnie poprawić można, i gdzie ku temu materyałów szukać należy [1]).

Znacznie mniejsza, południowa część Królestwa utworzoną jest z formacyj dawniejszych, i dlatego ziemie tam zmieniają się jak mozajka. Spotykane tam napływy, choćby i północnego pochodzenia, zależą bardzo, co się tyczy składu ich, od pobliskich formacyj. Część ta kraju, ze względów górniczych, była i jest badaną, co nawet nie przedstawia trudności, ile że występują w niej charakterystyczne skały. Główną atoli przestrzeń naszych gruntów, tworzy t. zw. napływowa, dyluwialna formacya. Badania jej są o wiele trudniejsze, spotykamy tu bowiem bardzo mało skamieniałości, któreby służyć mogły do oznaczenia wieku różnych warstw ziemi. Formacyi tej nie badano u nas wcale prawie, wskutek czego oznaczaną jest na mapach jednym kolorem, pomimo, że ziemie jakie tworzy, bywają bardzo różnorodne. I dla geologa bowiem nie stanowią tego samego: piasek, glina i margiel, chociażby należały do tej samej formacyi.

W Prusach prowadzą się od lat kilku badania formacyi dyluwialnej, a wynikiem ich są publikowane mapy geologiczno-rolnicze i odpowiednie do nich objaśnienia.

Ponieważ ziemie tamtejsze są jednakowego z naszemi pochodzenia, bo tworzą t. zw. przez geologów północno-europejską równinę, możemy przeto korzystać z pracy sąsiadów i robić wnioski co do natury naszych gruntów. Ogólne zasady tworzenia się ich są te same, a różnice przejawiać się mogą jedynie w szczegółowym ustroju pojedynczych okolic, przedstawiających jakikolwiek specyalny charakter.

Osady napływowe (dyluwialne) t. zw. północno-europejskiej równiny, do której po części i nasze ziemie należą, utworzyły się z błot lodowców, pochodzących ze stron północnych, a mianowicie ze Szwecyi i prowincyj nadbałtyckich.

---

[1]) Porówn. »Rola jej pochodzenie i gatunki typowe«.

Nie myślę tu wchodzić w teoretyczne wyjaśnianie przyczyn i natury lodowców, ograniczę się jedynie na opisaniu charakteru ich osadów.

Osady te powstały z rozdrobnienia skał krystalicznych, jak granit, gnejs i t. p., czego dowodem większe i mniejsze ich okruchy, zwane głazami narzutowymi, w mowie zaś potocznej — kamieniami polnymi. Najjawniejszą też cechą formacyi napływowej jest obecność tych kamieni. Przy tworzeniu takiem atoli brały udział i znajdujące się w kotlinach osadów dyluwialnych formacye starsze wapienne, które stawały na drodze lodowcom. Stąd też pochodzi znaczna przymieszka wapna, którego ilość, w osadach pochodzących wyłącznie ze skał pierwotnych, byłaby bardzo nieznaczną. Przymieszka wapna nie jest więc integralną częścią składową napływów, będących produktem skał krystalicznych, lecz tylko składnikiem dodatkowym, bo nie pochodzi z materyału głównego, ale nabytą została wypadkowo, później dopiero. Dlatego w czystem dyluwium nie spotykamy nigdy t. z. wapiennej ziemi. Może się więc zdarzyć i zupełny brak wapna, tam zwłaszcza, gdzie do osadów, zamiast formacyj wapiennych, dostarczyła materyału formacya trzeciorzędowa. Są to wszakże wyjątki, a ogólną cechą dyluwium, oprócz okruchów skał krystalicznych, jest jego zawartość wapna, której to cechy, w braku skamieniałości, używają nieraz geologowie dla odróżnienia go od bezwapiennej, trzeciorzędowej formacyi brunatnego węgla, często graniczącej z dyluwialną.

Osady napływowe pozwalają rozróżnić w nich dwa piętra: górne i dolne, różniące się od siebie jedynie niezgodnością (Discordanz) wzajemnego uwarstwowania, warstwy bowiem dolnego piętra nie są równolegle do wartw górnego.

Piętra te składają się głównie z warstw piasku, gliny i marglu, zawierających głazy lub kawałki skał krystalicznych albo wapiennych. Piętro górne składa się z górnego marglu, dolne zaś z dolnego pod (wyżej położoną warstwą) piasku i głębiej leżącego marglu. Uwarstwowa-

nie takie (z wierzchu górny margiel, w środku piasek, spodem dolny margiel lub ił), jest typem układu dyluwialnego i szematem, przez niemieckich geologów dlań określonym [1]). Szemat ten atoli, w pojedynczych wypadkach, ulegać może znacznym modyfikacyom. Margiel zastąpionym być może przez piasek, lub pod względem składu chemicznego zbliżać się do gliny. Grubość warstw może też być bardzo rozmaitą, a nawet miejscami znikać, tak, że margiel górny może leżeć bezpośrednio na dolnym.

Margiel dolny nie przedstawia zazwyczaj jednej warstwy, a składać się może naprzemian z warstw marglu, gliny i piasku. Dlatego też charakter różnych okolic, należących do tej samej formacyi napływowej, nie jest jednakowym, a do bliższego określenia ich służyć muszą szczegółowe badania, za pomocą wiercenia dziur do pewnej głębokości dokonywane i ostatecznie przenoszone na papier, jak to widzimy na pruskich mapach geologiczno-rolniczych. Te ostatnie wyjaśniają doskonale charakter danej okolicy zależny od przewagi jednych warstw nad drugiemi, lub od względnego takowych układu [2]).

---

[1]) Typowi temu niektóre okolice naszego kraju odpowiadają w zupełności.

[2]) U nas pierwsze badanie w tym kierunku podjął ks. A. Giedroyć i ogłosił je w tomie VI. »Pamiętnika fizyograficznego (1886).

Pomimo, że jak powiedzieliśmy, piętro górne różni się od dolnego jedynie niezależnością wzajemnego uwarstwowania, są jednak pewne, aczkolwiek słabe, cechy charakterystyczne warstw pojedynczo wziętych.

Margiel górny jest zazwyczaj barwy żółtawej, podczas gdy dolny ma kolor ciemno-szary lub brunatny. Zastrzedz tu wszakże wypada, że margiel dolny może być i żółtawy, a zwłaszcza żółtawo-szary, górny zaś nie bywa nigdy szarym, ani brunatnym. Dolny margiel zazwyczaj bogatszym jest w wapno, bywa twardszy i szyfrowany poprzecznie. Rozeznać go można po ostrokanciastych, pryzmatycznych, prostopadle odpadających odłamkach. Górny margiel nie posiada takiego ustroju, jest mniej spoistym i zawiera więcej głazów narzutowych. Piasek dyluwialny posiada zawsze ziarnka feldspatu. Piasek dolny, zwykle więcej lub mniej drobno warstwowany, zawiera w pojedynczych warstwach jednakowej zupełnie wiel-

Pokład marglu dolnego, jak wspomniałem wyżej, składa się z warstw piasku, marglu i gliny. I tu jednak występują warstwy charakterystyczne, oprócz mianowicie opisanego dolnego, spotykamy margiel gliniasty (przez niemieckich geologów zwany *Glindower Thonmergel)*. Cechuje go znaczna, do 20% wynosząca zawartość wapna, brak zupełny kamieni, oraz barwa szara, szaro-niebieska lub brunatna. W stanie czystym skoro jest suchy, bywa on nader twardym; zmoczony, staje się bardzo plastycznym. Zazwyczaj, pomieszany z większą lub mniejszą ilością nader drobnego piasku, okazuje wyraźnie łupkowate uwarstwowanie w kierunku warstw głównych. Jeżeli ilość mułkowatego piasku przeważa, tworzy się t. zw. margiel fajansowy. Wreszcie piasek mułkowaty (Schlepp) może być czystym i tworzyć osobne warstwy. Piasek ten w stanie mokrym wydaje się plastycznym, wyschnięty jednak rozciera się w palcach. Zawiera on zwykle znaczne ilości wapna.

Otóż ten margiel gliniasty i piasek mułkowaty, są bardzo często przyczyną nieprzepuszczalności podłoża, bo margiel górny, a nawet i dolny, zawierając zwykle piasek więcej gruboziarnisty, są łatwiej przepuszczalne. Owe niebieskie iły i białe mułki, tak w naszym kraju rozpowszechnione, zdają się być właśnie wyżej opisanymi utworami.

W Prusach dolny margiel ma jeszcze tę charakterystyczną właściwość, że warstwa jego często ku dolinom się podnosi, przeszkadzając tym sposobem spływać wodom zaskórnym w doliny i tworząc z piasków na nim leżących ziemie sapowate. W większej głębokości, popod marglami i glinami marglowatemi, głazy narzutowe już się nie znajdują. Spodnie owe margle, pod względem składu, zbliżają się więcej do glin, zawierają mniej wapna i tworzą już

kości ziarnka, lub też ową jednostajność ziarnek wykazuje w poprzecznem, t. zw. fałszywem uwarstwowaniu. Górny piasek, zastępujący nieraz margiel, często nie odznacza się takiem uwarstwowaniem i zawiera zmieszane ziarnka różnej wielkości.

przejście do formacyi trzeciorzędowej — węgla brunatnego [1]).

Warstwy dyluwialne, osiadlszy, nosiły pierwotnie wszystkie wymienione cechy; z biegiem czasu wszelako wpływy atmosferyczne nie mogły nie wywrzeć swego wpływu na warstwy najbliższe powierzchni. To też dziś nie znajdujemy już na powierzchni ziemi warstw takich, jak np. margiel, w stanie pierwotnym, ale spotykamy powstałe z nich produkty. Warstwy te, zmienione przez zwietrzenie i wypłukanie, stanowią grunt orny, i dlatego wypada przypatrzeć się bliżej zmianom, jakim ulegały.

Dotychczas przedstawiały osady te interes dla geologa tylko, obecne ich wszakże warunki obchodzić muszą i rolnika.

Otóż, wsiąkająca w warstwę wierzchniego marglu woda atmosferyczna, zawierająca kwas węglowy, wyługowała powoli z wapna ową warstwę przez tworzenie się rozpuszczalnego dwuwęglanu. Wyługowanie to, początkowo powierzchowne, z biegiem czasu posuwało się coraz głębiej, a zawarte w marglu tlenki żelaza zamieniły się na węglany; te jednak, nie mogąc się rozpuszczać w wielkiej ilości, przy ich silnem powinowactwie do tlenu, utle-

---

[1]) Dla ułatwienia poglądu, geologowie oznaczają na mapach margiel górny przez **ϑm**, piasek dolny przez **dp**, dolny margiel przez **dm** a dolną glinę marglową przez **dg**. Obok tych znaków, dodają liczby, oznaczające grubość warstwy w decymetrach, wyrażając kolej warstwowania pisaniem znaków jedne nad drugimi w formie ułamku. I tak:

**ϑm 3** znaczy: warstwa górnego marglu 3 decymetry gruba, leży na
**dp 4** » warstwie dolnego piasku 4 decymetry grubej, ta zaś leży na
**dm 2** » warstwie dolnego marglu 2 decymetry grubej, która spoczywa na
**dg 2** » warstwie dolnej marglowatej gliny 2 decymetry grubej.

Formułki powyższe oznaczają przecięcia, czyli profile ziemi, do pewnej głębokości robione.

niały się wyżej i osadzały jako związki nierozpuszczalne, przyczem wydzielony przez nie kwas węglowy przyczyniał się do dalszego wyługowania wapna. Ziemie przeto, zawierające więcej żelaza, są głębiej wyługowane.

Wody wsiąkające, oprócz wapna, wypłukiwały coraz głębiej i glinę, zabierając ją warstwom górnym, wskutek czego te ostatnie stawały się więcej piaszczystemi. Glina zaś, albo skoncentrowała się niżej w marglu, albo nawet osadziła w dolnym piasku. Przyglądając się przekrojowi ziemi gliniastej lub glinkowatej, zauważymy przeto następujące przejścia, poczynając od dołu ku powierzchni:

Ilość piasku stale się zwiększa; ilość gliny i miału zwiększa się, a potem zmniejsza, zawartość wapna ginie nagle, bez przejściowego stanu (i dlatego, przy analizach ziemi należy uwzględniać głębokość, w jakiej braną była próba: wyżej czy niżej granicy zwietrzenia).

Tak przedstawiają się wyługowane margle, stanowiące dziś grunta orne, gliniaste lub glinkowato-piaszczyste.

Wyługowanie z wapna i współczesne zwietrzenie dochodzi rozmaitej głębokości: w marglach wynosi ono do dwóch metrów, w piaskach sięga aż do dziesięciu. Zależało to od przepuszczalności dla wody i ilości zawartego pierwotnie wapna. Jeżeli margiel był więcej piaszczystym, lub cienka jego warstwa leżała na piasku, albo jeśli był z natury ubogim w wapno, wówczas głębokość warstwy zwietrzałej bywa większą. Granica zwietrzenia i bezwapienności kończy się nagle, bez warstwy przejściowej. Linia odgraniczająca niepotrzebuje koniecznie być równoległą do powierzchni ziemi, często bywa ona zygzakowatą, z powodu żył bogatszych w wapno lub pojedynczych takowego kawałków, skutkiem czego miejsca te opierały się dłużej wyługowaniu.

Zwietrzenie to widzieć możemy na świeżo odkopanej ścianie w ziemi gliniastej. Pod samą powierzchnią leżeć będzie warstwa około dwóch decymetrów grubości mająca, ciemniejsza, obfitująca w próchnicę. Jestto warstwa orna. Odgranicza ją od spodniej warstwy, jaśniejszej, zwanej

zwykle calizną, linia dosyć ostra, równoległa do powierzchni ziemi. Pod tą calizną spotykamy warstwę gliniastą rudo-brunatnej barwy, odgraniczoną od poprzedniej linią falistą, do powierzchni nierównoległą. Warstwę tę rudą, 3—6 decymetrów mającą, odgranicza jeszcze więcej falista, jakby potęgująca poprzednią, linia (granica zwietrzenia) od leżącego pod nią żółtawego lub szaro-żółtawego niezwietrzałego marglu. Temi zewnętrznemi cechami może kierować się rolnik szukając podłoża marglowatego, bądź dla oznaczenia wartości ziemi, bądź w celach meliorowania jej. Dolny piasek i dolny margiel, jeśli występując na powierzchnię, wystawione były na wpływy atmosferyczne, musiały oczywiście uledz zwietrzeniu.

Wyobraźmy sobie teraz typową ziemię dyluwialną, to jest margiel górny na dolnym piasku, a głębiej dolny margiel.

Jeżeli margiel górny był więcej gliniastym lub bogatym w wapno, albo stanowił warstwę grubą, w takim razie część wierzchnia tej warstwy, wyługowana, utworzy glebę gliniastą, pod którą zostanie niezmieniony margiel, dalej zaś piasek. Ziemia taka, przy odpowiednich warunkach fizycznych, stanowiłaby ziemię pszenną II. klasy.

Skoro margiel był więcej piasczystym, powstaje grunt glinkowato-piasczysty (mocny szczerk), pod którym w większej już głębokości pozostanie cienka warstwa niezmienionego marglu. Byłaby to ziemia III. klasy (I. klasa żytnia).

Jeżeli wierzchni margiel zwietrzał przez grubość całego swego pokładu, tak, że nie pozostało zeń pod spodem nic w stanie niezwietrzałym, a przytem i piasek spodni po części uległ zmianie, powstanie stąd ziemia klasy IV. (żytnia II).

W miarę cienkości warstwy dawnego, dziś już zwietrzałego marglu, spotykać będziemy gleby coraz słabsze, aż nareszcie dojdziemy przy zupełnem zniknięciu marglu (glinkowatej powierzchni), do ziemi t. zw. leśnej, sosnowej gdzie dolny piasek leży grubą warstwą na dolnym marglu.

Jeśli ten ostatni nie znajduje się zbyt głęboko, na ziemi podobnej udawać się mogą dobrze i lasy liściaste, bo korzenie drzew dosięgną marglu dolnego. Będzie to ziemia leśna I. klasy.

Gdy pokład piasku jest cienki a położenie niskie lub płaskie, utworzą się grunta sapowate.

Jak widzimy więc, mogą w ten sposób powstawać wszelkie główniejsze gatunki gleby, jakie w praktyce w osadach dyluwialnych napotykamy. Powstawanie to nie trudno sobie wyjaśnić, jak niemniej nie trudno pojąć, ile ułatwiają rolnikowi poznanie natury jego gleby tak zwane profile czyli przekroje ziemi do pewnej głębokości badane. Piękne ilustracye takich profilów rolnych z objaśnieniami, do 3 metrów głębokości, widzieć można na tablicach Ortha.

Grunta o jednakowej warstwie wierzchniej, mogą mieć wartość bardzo różną, co, jak widzieliśmy, zależy od podłoża. Przy ocenianiu przeto ziemi, nie można poprzestawać na kopaniu dołków do 20 cali głębokości. Na pruskich mapach geologiczno-rolniczych, uwarstwowanie ziemi oznaczanem bywa na $1^1/_2$—2 metrów głębokości. Przy poszukiwaniach posługują się tam amerykańskim świdrem (Teller bohrer), którego i u nas dostać można [1].

---

[1]) Do wyrażania na mapach uwarstwowania ziemi rolnicy używać mogą tego samego co geologowie systemu.

Oznaczmy glinę przez **g**, piasek **p**, margiel **m**, to kombinując te litery, dla określenia ziemi pośrednich (np. **pg** piaszczysto-gliniaste), dodając liczby wyrażające grubość warstw w decymetrach i pisząc je, stosownie do uwarstwowania, w postaci ułamków, otrzymamy w ten sposób następujące formułki na oznaczenie profilów powyżej opisanych gruntów:

$$\begin{array}{c} g \\ m \\ \hline p \\ m \end{array} \qquad \begin{array}{c} gp \\ m \\ \hline p \\ m \end{array} \qquad \begin{array}{c} gp \\ \underline{p} \\ m \end{array}$$

w których wyrażenia $\frac{g}{m}$ $\frac{gp}{m}$, i **gp**, oznaczają części, składające zwietrzały górny margiel i odpowiadają symbolowi ∂**m** geologów.

Po zbadaniu dopiero uwarstwowania i oznaczeniu go na mapach, wyjaśnia się charakter całych okolic i wartość ich gleby, jak niemniej wyjaśnia się, czy grunta dane można poprawić marglem leżącym niżej.

Oto są objaśnienia co do formacyi dyluwialnych. Nie chcąc przedłużać zbytecznie pracy niniejszej, zmuszony jestem pominąć charakterystykę formacyj najnowszych — aluwialnych, powstałych w dolinach i przy korytach wód, które w wyjątkowych tylko razach grunta orne stanowią.

---

Z powyższego opisu pochodzenia geologicznego warstw ziemi pod uprawianą powierzchnią, jakkolwiek zaczerpniętego ze spostrzeżeń zagranicą czynionych [1]), rolnik praktyczny wyprowadzić może łatwo poniżej wymienione wnioski:

Dokładna znajomość uwarstwowania ziemi, uwydatniając różnice między odmiennymi, choćby powierzchownie podobnymi jej gatunkami, jest niezbędną do wyrobienia sobie jasnego pojęcia o naturze i wartości ziemi, jak niemniej o możliwości doprowadzenia jej do kultury.

Dalej, tysiące analiz dowiodły, że ziemie napływowe (dyluwialne), stanowiące większą część kraju, do pewnej głębokości z wapna wyługowane zostały. Jedne z nich są w tym stanie, że rośliny głębiej zapuszczające korzenie znajdują jeszcze wapno, a tem samem część takowego wierzchniej warstwie zwracają; inne zaś, przy głębokiem lub całkowitem ich wyługowaniu, przedstawiać muszą wszystkie wady ziemi bezwapiennych. Czyż rolnikowi, gospodarującemu na ziemiach podobnych, nie przyjdzie łatwo na myśl, że one niższość swą, w porównaniu do znanych z urodzajności margli, zawdzięczają głównie bra-

---

Na mapach pruskich profile rolnicze oznaczane są czerwono drukowanemi formułkami, geologiczne zaś — czarnemi.

[1]) Warunki naszej gleby, z przyczyny jednakowego pochodzenia, są zupełnie do tamtych podobne.

kowi wapna, brakowi będącemu skutkiem zwietrzenia? A przecież grunta te były kiedyś jednakowe z tamtymi! Otóż zadaniem takiego rolnika jest, za pomocą wapnowania lub marglowania naprawić to, co w jego ziemi wpływy atmosferyczne zepsuły.

---

Na zakończenie niniejszej pracy, niech mi wolno będzie dodać jeszcze słów kilka.

Do zabrania głosu w sprawie wpływu wapna na rolę, skłoniło mnie najprzód przekonanie, iż pożądanem jest bardzo, aby ziemianie wiedzieli o próbach w tej mierze podejmowanych i o rezultatach stąd osiągniętych, bądź dodatnich, bądź ujemnych. W naszych bowiem warunkach, jedna istnieje tylko droga porozumienia się: za pośrednictwem pism rolniczych. Dalej, pragnąłem przyczynić się choć w małej cząstce do zmodyfikowania wygłaszanego nieraz o rolnikach naszych zdania, jakoby oni pozostawali w tyle za innymi fachowymi ludźmi, idącymi z postępem nauk. Jeśli zdanie podobne ma część słuszności za sobą, to jedyną przyczyną tego jest ogrom wiadomości teoretycznych, potrzebnych do naukowego traktowania rolnictwa, wiadomości w żadnym może innym zawodzie w tym rozmiarze niewymaganych. Zasady teoretyczne musi rolnik znać gruntownie, choćby nie drobiazgowo. Inaczej narażą go one na nadzwyczajnie zgubne doktrynerstwo, które, gardząc praktyką i przecząc jej często, robi wiadomości naukowe raczej szkodliwemi. Stan bowiem nauki dzisiejszej jest tego rodzaju, że służy ona rolnikowi nie tyle do dostarczania wskazówek postępowania, jak raczej do powstrzymywania go od popełniania błędów.

Niechaj teoretycy wybaczyć mi raczą, jeżeli w pracy mojej niedokładności jakie dostrzegą, praktycy zaś, niechaj uwzględnią wywody teoretyczne, bez których praktyka, świadoma swych czynności, dziś już obejść się nie

może. Nie miałem zamiaru nikomu narzucać mego zdania, pragnąłem jedynie wykazać drogi, jakiemi do przeświadczeń moich doszedłem, w przekonaniu, że przynieść to może pożytek choć małej garstce czytających.

Dubidze we wrześniu 1887 r.

# WYJAŁOWIENIE A WYCZERPANIE ROLI.

Pomieszczając w r. 1887 w «Gazecie rolniczej» rozprawę moją: «Wpływ wapna na rolę», miałem przedewszystkiem na względzie cel praktyczny — zachęcenie do próbowania melioracyi, która u mnie do tak pomyślnych doprowadziła rezultatów. Takie postawiwszy sobie zadanie, byłem zmuszony poświęcić nieco ze ścisłości teoretycznej, zwłaszcza w rozdziale: «Czy wapno wyjaławia», nie chciałem bowiem wprowadzać wątpliwości, których dla braku miejsca nie można było dostatecznie wyjaśnić. W obawie, aby myśli moje nie zostały źle zrozumiane, uważam za potrzebne dopełnić tamtą pracę obszerniejszem wyjaśnieniem: w jaki sposób zapatruję się na wyczerpanie ziemi. W rozmowach z rolnikami, spotykałem się nieraz z wygłaszanymi przez tych ostatnich poglądami na działalność wapna. Ma ono w ich oczach ustaloną opinię, jako składnik wyczerpujący ziemię, a tem samem wcale w niej niepożądany. Zapatrywania podobne prowadzą wprost do wniosku, że skoro troszcząc się o inne składniki, pomijamy wapno, to jest ono albo niepotrzebne, albo też znajduje się w ziemi podostatkiem.

Potrzeby wapna dowiodłem w pracy poprzedniej, tu więc wspomnę o niem pobieżnie tylko. Co się zaś tyczy rzekomego dostatku tego składnika, to jakkolwiek liczba dokonanych u nas analiz jest nadzwyczajnie małą, i te

jednak, które robiono, dowodzą, że przeważna część naszych gleb zawiera zaledwie ślady węglanu wapniowego [1]). Jestto naprawdę rzecz dziwna, że składnik, najwięcej — choć nie przez rolnika — z ziemi wyczerpany, a którego obfitość jest najpożądańszą, najmniej ściągnął na się uwagi.

W ziemi pokrytej przez długie lata roślinnością, z której nikt nie korzystał, nagromadziły się znaczne zapasy pokarmów roślinnych, bądź gotowych już, bądź też w postaci łatwo w stan taki przechodzącej. Ziemie podobne, choćby z natury niebogate, mogły w tych warunkach wydawać, bez nawozu, przez czas pewien zadawalniające plony. Pierwszą też gospodarską czynnością było zużycie tak nagromadzonych zapasów. Z czasem atoli plony zmniejszać się musiały coraz więcej, aż w końcu spadły na połowę lub trzecią część poprzednich. Tak zmniejszony plon można było już zbierać nadal stale; norma jego zależała od naturalnej urodzajności ziemi, w której corocznie pewna część związków nierozpuszczalnych zamieniała się, skutkiem zwietrzenia, w rozpuszczalne, a więc dla roślin przystępne. Plony wszakże tak niskie, aczkolwiek stałe, zadawalniać nie mogły, a ziemię podobną uważać należało za wyjałowioną w gospodarskiem pojęciu. W takim stanie mniej więcej znajdują się nasze pola orne przy końcu każdego peryodu nawożenia. Stan ten, dodajmy tu nawiasowo, rozróżnić należy od wyczerpania, bo przy nim, to jest przy wyjałowieniu, ziemia, jakkolwiek plonu zadawalniającego nie daje, to przecież zawiera znaczne ilości pokarmów roślinnych, tylko w postaci nierozpuszczalnej.

Z zapasu tego, jak powiedzieliśmy już, pewna tylko cząstka, w ilości zależnej od naturalnej urodzajności ziemi, corocznie, dzięki wietrzeniu, w stan rozpuszczalny przechodząc, roślinom służyć może i tej okoliczności zawdzięczają się stałe choć niskie plony. Jakkolwiek ilość rozpuszczonych rocznie materyj pokarmowych, zdawać się może zupełnie wystarczającą dla zaspokojenia potrzeb ro

---

[1]) Encyklop. roln. tom III, str. 36—44.

ślin, nawet przy dobrym plonie, ten ostatni jednak pozostanie zawsze małym. Pochodzi to stąd, że rośliny zdolne są zużyć część tylko gotowego nawet pożywienia, czyli, że *dla osiągnięcia plonów zadawalniających, pożywienie to powinno się znajdować w nadmiarze.* Chcąc więc wyzyskać to, co ziemia dać może, należy dodać jej pokarmów roślinnych więcej, aniżeli rośliny zużywają.

Uskuteczniamy to właśnie za pomocą nawożenia.

Nawozimy tedy ziemię materyałami z niej otrzymanymi, zwiększając tem samem plony i przyczyniając się w dalszym ciągu do powiększenia ilości samego nawozu. Skuteczność nawozów powoduje ich rozpowszechnienie i zwraca na nie całą uwagę rolnika. Pomimo wszystkiego jednak, ponieważ część zebranych plonów sprzedajemy, nie zwracamy przeto ziemi w nawozie całej sumy zabranych z niej pożywnych materyj. Otóż, tę część brakującą jeżeli plon następny nie ma się zmniejszyć, pokryć musi ziemia sama, kosztem swej przyrodzonej żyzności. Gdybyśmy pragnęli uzyskać plony większe jeszcze, wypadałoby dostarczyć ziemi pożywienia z zewnątrz gospodarstwa. Gdyby zaś ziemia nie była w stanie zwrócić od siebie tego co w plonach z niej zostaje sprzedanem, wówczas zużyłaby się na ten cel pewna część danego nawozu, ilość jego zmniejszałaby się i ziemia doszłaby do wyjałowienia w gospodarskiem znaczeniu.

Zdawałoby się, że skoro ziemia sama pokrywa ubytek powstały w skutek sprzedaży produktów, czego dowodzą plony trzymające się stale na jednej wysokości, to rolnik nie powinien mieć obawy o ich zmniejszenie. W ten bowiem sposób wyzyskiwałby on wyłącznie przyrodzoną żyzność ziemi, którą jedynie przy kupnie uwzględnił i za którą tylko zapłacił. Tymczasem, słyszymy teoretyków ostrzegających, że i ta przyrodzona żyzność wyczerpać się może; że jakkolwiek zmniejszanie naturalnej urodzajności nie jest widocznem i ziemia niedobory chwilowo pokrywać jest w stanie, to jednak z czasem coraz trudniej przychodzić jej to będzie. Dla uniknięcia tej ewentual-

ności, każą oni zwracać ziemi to, co w plonach wywiezionem z niej zostało, bez względu na trzymające się w mierze urodzaje.

Zasadę zwrotu takiego nazwano statyką (równowagą) rolniczą [1]).

Ponieważ rolnik, któryby do wskazówek powyższych chciał się stosować, byłby zmuszonym, chwilowo choćby, pewne ofiary pieniężne, na rzecz odległej przyszłości ponosić, przeto nie będzie bez interesu rozpatrzeć: na czem teoretycy twierdzenie swe opierają i czy jest ono tego rodzaju, aby praktyk, obok zasadniczego względu, że pewne nawożenie opłaca się i ową przestrogę uwzględniał.

W tym celu weźmy na uwagę, co ziemia dać może i porównajmy z tem, co w produktach wywozimy.

Pominiemy oczywiście składniki pochodzące ze źródła nieprzebranego — z powietrza, a zajmiemy się wyłącznie zawartymi w ziemi.

Ponieważ jednak analiza tej ostatniej wykazuje taką obfitość niektórych składników, iż niepodobna przypuszczać, aby ich kiedykolwiek zabraknąć mogło i te ostatnie przeto wypadnie nam opuścić, aby tem więcej uwagi poświęcić materyom w ograniczonej ilości w ziemi zawartym. Do tych należy azot, a ze składników popiołu: kwas fosforowy, potas i wapno.

Przyjrzyjmy się im z kolei.

Rośliny z wyjątkiem motylkowych, nie mogą czerpać azotu wprost ze źródła, t. j. z powietrza, musi w tem pośredniczyć ziemia; to też związki azotowe w niej zawarte istotnie wyczerpać się mogą. Lecz porównanie ilości azotu wywożonej w produktach, ze zwracaną w nawozach, przedstawia nadzwyczajne trudności, z powodu strat ponoszonych przy przechodzeniu pokarmów przez organizmy zwierzęce, jak niemniej przy rozkładzie nawozu, których to strat w dokładne cyfry ująć niepodobna. Zresztą dzia-

---

[1]) Na wielu ziemiach nawozy potasowe nie skutkują; w myśl jednak zasady zwrotu należałoby ich używać.

łanie azotu na najrozmaitszych ziemiach jest tak widoczne, iż niepodobna przypuścić, aby brak jego nie został dostrzeżonym i aby wskutek nieświadomości, ziemia z azotu wyczerpaną być miała. Dziś gdy wiemy, że za pomocą uprawy roślin motylkowych, dzięki pośrednictwu ziemi, pierwiastek można gromadzić z powietrza, a przez to łatwo ustrzedz się wyczerpania azotu przez zaprowadzenie odpowiedniego zmianowania roślin gromadzących go i pożerających. Już w praktyce powstały systemy, które zasadzie powyższej czynią zadosyć, jak na ziemiach lekkich uprawa łubinu metodą Szulca z Lupitz, na cięższych zaś siew koniczyny i strączkowych, w myśl zasady, zwanej przez Ville'a «sidération».

Z powyższych przyczyn i azot z pod uwagi naszej wyłączymy, a zajmiemy się jedynie składnikami popiołów: kwasem fosforowym, potasem i wapnem, których ilości w ziemi są ograniczone, a których brak może istotnie ujść uwagi praktyka, ponieważ działanie ich nie jest tak widocznem, jak skutki azotu.

O wapnie mówiłem już obszernie, nie będę więc powtarzał; ograniczę się jedynie do tych tylko punktów, które będą niezbędnymi dla zrozumienia całości traktowanego przedmiotu.

Analiza chemiczna poucza nas przedewszystkiem, jaka jest całkowita ilość składników w ziemi zawartych, bez względu na stopień ich rozpuszczalności i ten rodzaj analizy daje nam możliwość dokładnych rezultatów.

Przyjrzyjmy się im, lecz aby nie przestać na ogólnikowym przykładzie, weźmy rezultat analizy ziemi dyluwialnej.

W 100 kilogramach ziemi suchej, znajduje się w warstwach różnej głębokości, następująca ilość kwasu fosforowego i potasu w kilogramach:

| Natura warstw | Grubość warstw w głąb | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
|---|---|---|---|
| Grunt orny piasczysto-gliniasty . . . . . | 20 ctm. | 0,13 | 1,53 |
| Podłoże piasczysto-gliniaste . . . . . . | 40 « | 0,038 | 1,82 |
| Podłoże glina . . . . | 40 « | 0,076 | 2,29 |
| « margiel górny | 160 « | 0,07 | 1,96 |
| « margiel górny | 160 « | 0,05 | 1,96 |

Tak się przedstawia skład chemiczny pewnej ziemi pod Berlinem w Rixdorf[1]. Lecz jeżeli weźmiemy większą ilość analiz ziemi piasczysto-glinkowatych i gliniastych formacyi dyluwialnej, dojdziemy do rezultatu, że ziemie tego rodzaju (których jest u nas bardzo wiele) zawierają przeciętnie w 100 kilogramach: kwasu fosforowego 0,04% kilo, potasu 1,4% kilo. Z rezultatów takich analiz, nietrudno obliczyć, ile się znajduje składników w warstwie ziemi pewnej grubości na danej przestrzeni[2]. Tak np. warstwa grubości 20 ctm. na powierzchni hektara, zawierać będzie ziemi składu powyższego 1,600 kilogr. kwasu fosforowego ($P_2O_5$), 56,000 kilogr. potasu ($K_2O$).

W warstwie zaś 8 cali grubej na morgu znajdziemy:

900 kilo $P_2O_5$ i 31,500 kilo $K_2O$.

Można też przeprowadzić i rachunek odwrotnie. Wapnując np. mórg 30-tu korcami = 3,000 kilo, dajemy warstwie ośmio calowej 0,133% wapna.

Zapas 900 kilo kwasu fosforowego na morgu, w porównaniu do potrzeby jednego plonu pszenicy, jest, jak to zobaczymy, znaczny. Dla roślin jednak mała tylko cząstka

---

[1]) Laufer und Wahnschaffe: »Untersuchungen d. Bodens der Umgegend v. Berlin«.

[2]) Przyjmując, że jeden metr kub. ziemi waży 2,000 kilogr., a w warstwie 20 ctm. grubej na powierzchni hektara jest 2,000 metrów kub., to taka warstwa ziemi ważyć będzie 2.000,000 kilogr.

zapasu tego użyteczną być może, ponieważ kwas fosforowy znajduje się przeważnie w postaci nierozpuszczalnej. Dalszem też zadaniem analiz chemicznych ziemi, byłoby oznaczenie ilości składników w stanie dla roślin użytecznym, a więc łatwo rozpuszczalnym. Wrazie rozwiązania tego, moglibyśmy wiedzieć, co ziemia taka oddać może rocznie plonom, a stąd i wnioskować pewniej o stopniu jej urodzajności. Tu wszakże natrafiamy na nieprzezwyciężoną trudność. Nie mamy dotąd miary do oznaczania siły odczynnika, mającego się użyć przy analizie, któryby rozpuścił tę samą ilość soli mineralnych, co korzenie roślin. Jestto tem trudniejsze, że działanie korzeni zależy od siły wzrostu danej rośliny, jak niemniej od jej gatunku. Jedne z nich zużywają mało kwasu fosforowego, a muszą go znajdować w ziemi w znacznych ilościach i to w formie rozpuszczalnej, inne, przeciwnie, zużywać go mogą wiele, nawet ze związków mniej rozpuszczalnych [1]. Wypadałoby więc, względnie do gatunku roślin, używać różnej siły odczynników, aby wykazać ile pewna ziemia dostarczyć może danej roślinie przyswajalnych składników. Dotąd jest to niewykonalnem, analiza chemiczna nie jest w stanie odpowiedzieć praktykowi, czy w danej ziemi znajduje się dostatek *przyswajalnego* pożywienia dla uzyskania zadawalniającego plonu mającej się uprawiać rośliny.

Służyć ona jedynie może do porównania względnego pomiędzy sobą różnych gatunków ziemi. Jest bowiem rzeczą jasną, że ta, która zawiera większą ilość pokarmów roślinnych, chociażby w postaci nierozpuszczalnej, więcej ich też w stan przyswajalny przeprowadzi. Że zaś związki, w których się sole znajdują, mogą być w różnym stopniu rozpuszczalności, co wpływać musi na urodzajność ziemi, przy analizach więc należy uwzględnić i tę ostatnią oko-

---

[1]) Pszenica, żyto i łubin zużywają na morgu jednakowe prawie ilości kwasu fosforowego, a jakże wielkie różnice składu ziemi im sprzyjających wykazałaby analiza, dokonana odczynnikiem tej samej siły!

liczność, jakkolwiek służy to tylko do porównania łatwości, z jaką ziemie związki nierozpuszczalne oddają. Najprzód tedy oznaczamy ilość składników, bez względu na stan ich rozpuszczalności, a następnie wyjaśniamy stopień tej rozpuszczalności, używając odczynników coraz silniejszych i określając: jaką ilość składników każdy z nich zdołał z ziemi wyciągnąć [1]).

Z powodu trudności, jakie przedstawia analiza w oznaczeniu składników w stanie dla roślin przyswajalnym [2]), starano się określić tę ilość chociażby w przybliżeniu, rozumując przytem w sposób następujący:

Jeśli na pewnej, w normalnych warunkach znajdującej się ziemi, zawierającej dostatek innych składników (można je w tym celu dodać w nadmiarze), kwas fosforowy dany w nawozie nie skutkuje, to wnosić należy, że ziemia taka zawiera go ilość dostateczną. Postępując w ten sposób z innymi składnikami i zestawiając analizy ziem takich, badacze doszli do wniosku, że z punktu widzenia gospodarczego można uważać za urodzajną, t. j. zawiera-

---

[1]) W tym celu robimy wyciąg wodą destylowaną, następnie wodą nasyconą kwasem węglowym, dalej kwasem solnym, a w końcu siarkowym. Zestawiając tak otrzymane rezultaty, możemy poznać, w jakim stopniu rozpuszczalności znajdują się składniki różnych ziem, które zamierzyliśmy porównać. Analizy, przy których nie ma podanych odczynników, są bez wartości. Że zadanie chemika nie jest łatwe, dowodzi następujący przykład:

1 kilogr. = 1000 grm. ziemi suchej daje w wyciągu wodnym (z kw. węglowym) 0,0046 grama fosforanu magnowego, czyli samego kwasu fosforowego 0,0022 grama. Trzeba więc tu oznaczyć jedną milionową część wagi ziemi do analizy wziętej, a różnica o tę jedno-milionową część daje już rezultat różny o 2,5 kwasu fosforowego na hektarze.

[2]) Trudności oznaczenia stanu, w jakim znajdować się powinny składniki, aby być użytecznymi dla roślin, oraz różnorodności zdań w tej mierze, dowodzi między innemi teorya p. Grandeau, który utrzymuje, że rośliny korzystać mogą z tych składników mineralnych, które są związane z humusem (matière noire), a z których można zrobić wyciąg traktując je amoniakiem.

jącą dostatek wszystkich składników, ziemię taką, której skład przedstawia się jak następuje:

100 części suchej ziemi zawiera:

| | |
|---|---|
| Kwasu fosforowego . . | 0,1% |
| Potasu . . . . . . . | 0,25 |
| Wapna . . . . . . . | 5,00 |
| Azotu . . . . . . . | 0,1 |

na powierzchni zaś hektara w warstwie 20 ctm. grubej znajduje się:

| | |
|---|---|
| Kwasu fosforowego . . | 4,000 kilo |
| Potasu . . . . . . | 10,000 « |
| Wapna . . . . . . | 200,000 « [1]. |

Otóż hektar ziemi takiej jest w stanie oddać w przecięciu rocznie *bez dodatku któregokolwiek z powyższych składników,* 40 kilo kwasu fosforowego i 160 kilo potasu w stanie dla roślin przyswajalnym. Znając skład innej ziemi i przypuszczając, że ilość składników przyswajalnych jest proporcyonalną do całej ilości w ziemi zawartej, możemy zrobić rachunek następujący:

Weźmy do porównania ziemię dyluwialną, składu przeciętnego 0,04% $P_2O_5$ i 1,24% $K_2O$.

Jeżeli ziemia zawierająca 0,1 pierwszego i 0,25 drugiego oddaje rocznie z hektara 40 kilo $P_2O_5$ i 160 kilo $K_2O$, to przytoczona wyżej ziemia napływowa mogłaby oddać z hektara 16 kilo $P_2O_5$ i 896 kilo $K_2O$ w stanie przyswajalnym, a z morga 9 kilo kw. fosforowego i 500 kilo potasu [2]).

Tego rodzaju są wyniki badań ziemi drogą analizy chemicznej.

---

[1]) Joulie: »La production fourragère par les engrais« 1887. — Ilość wapna podana w tem dziele jako konieczna — jest stanowczo za wysoką.

[2]) Odnośnie do wynikłej z rachunku ogromnej ilości rozpuszczalnego potasu, zaznaczyć tu wypada, że sole mineralne nie mogą się w ziemi gromadzić w nadmiarze. Zostałyby one bowiem w takim razie albo wypłukane przez wodę, albo przez inne związki zamienione na nierozpuszczalne.

Weźmy teraz pod uwagę ilość składników, które tracimy sprzedając produkty.

Analiza wykazuje, ile ich się znajduje w danej ilości wszelkich gospodarskich produktów [1]. Otóż wiedząc wiele czego sprzedajemy rocznie, łatwo jest obliczyć ile pojedynczych składników ubywa.

Przypatrzmy się bliżej podobnemu rachunkowi.

Nie chcąc wchodzić w skomplikowane sposoby liczenia, które utrudniając rzecz, przyczyniają nadto możliwych niedokładności, przyjmijmy najprostszą i rzeczywiście najlepszą zasadę: obliczenie tego tylko co gospodarstwo wywozi, przyjmując, że wszelkie inne odpadki, jak słoma, plewy, pasza i t. d. pozostają w nawozie. Wrazie tylko nabywania z zewnątrz gospodarstwa jakich surogatów, np. siana, zawartość takowych potrącaćby należało z ubytku.

Za przykład weźmy folwark obejmujący 600 morgów ornego gruntu.

Z przestrzeni tej, sprzedaje się przypuśćmy rocznie [2]:

| | | | w tem Kw. fosfor. | Potasu |
|---|---|---|---|---|
| pszenicy lub żyta . . | 120,000 | kilogr. | 1020 | 696 |
| owsa . . . . . . . . | 50,000 | « | 340 | 240 |
| kartofli lub buraków . | 400,000 | « | 640 | 2320 |
| mleka . . . . . . | 30,000 | « | 60 | 51 |
| bydła . . . , . . . | 5,000 | « | 93 | 8,5 |
| owiec . . . . . . . . | 9,000 | « | 110,7 | 13,5 |
| wełny . . . . . . | 1,400 | « | 2,5 | 2,6 |

Z 600 morg zatem sprzedajemy rocznie 2266 kilogr. $P_2O_5$ i 3331 kilogr. $K_2O$, a z jednego morga rocznie 3,77 kilogr. kwasu fosf. i 5,55 kilogr. potasu.

Wyniki powyższe oparte są na przeciętnym składzie produktów, zawartość jednak popiołów bywa zmienną,

---

[1]) Tabele takie znachodzimy w każdym lepszym kalendarzu rolniczym.

[2]) Obliczenie podług tabel w kalendarzu Mentzla i Lengerkego.

a roślina jednego i tego samego gatunku wykazywać może znaczne stosunkowo w tej mierze różnice [1]), zależne od naturalnych wpływów i nawożenia, które przy okopowych zwłaszcza, najwyraźniej oddziaływa [2]).

Dalej: same popioły wykazują w składzie swym różnice, co również od wpływów naturalnych i nawożenia zawisło. Najmniejsze różnice napotykamy w popiołach ziarn, największe w popiołach słomy i okopowych [3]). To

---

[1]) W 100 częściach suchej substancyi zawiera się popiołu:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Siano łąkowe . . . . . | od | 11,4 | do | 2,2 |
| Koniczyna czerwona . . | » | 9,2 | » | 4,5 |
| Pszenica (ziarno . . . . | » | 2,5 | » | 1,6 |
| Żyto . . . . . . . . . | » | 3,5 | » | 1.6 |
| Jęczmień . . . . . . . | » | 3,1 | » | 1,9 |
| Owies . . . . . . . . . | » | 4,3 | » | 2,3 |
| Łubin . . . . . . . . . | » | 5,1 | » | 3.1 |
| Kartofle . . . . . . . . | » | 5,8 | » | 2,2 |
| Buraki cukrowe . . . . | » | 6,6 | » | 2,5 |
| Słoma pszeniczna . . . | » | 7,0 | » | 4,5 |
| Słoma żytnia . . . . . | » | 6,0 | » | 2,8 |
| Słoma owsiana . . . . | » | 13,2 | » | 3,3 |
| Mech . . . . . . . . . | » | 3,9 | » | 1,3 |
| Mech . . . . . . . . . | » | 13,7 | » | 4,8 |
| Sitowie . . . . . . . . | » | 9,2 | » | 3,4 |

[2]) Kartofle nawożone zawierały w 100 częściach klębów popiolu:

| | |
|---|---|
| Na saletrze chil. . . . . . . . . . . | 0,78% |
| Na amoniakalnym nawozie . . . | 0,75 » |
| Bez nawozu . . . . . . . . . . . . | 0,90 » |
| Na naw. stajennym . . . . . . | 1,01 » |
| Na naw. stajennym i superfosf. . | 1,05 » |
| Na saletrze i miner. . . . . . . . | 1,07 » |
| Superfosfat. . . . . . . . . . . . | 1,14 » |
| Na miner. kompl. naw. . . . . . | 1,14 » |

Plon otrzymany przy saletrze chilijskiej był równy z wyprodukowanym na superfosfacie, zawartości zaś popiołów tych plonów miały się do siebie jak 2:3.

[3]) W stu częściach popiołu zawierać się może:

| | kw. fosfor. | potasu |
|---|---|---|
| Pszenica (ziarno) . . | 41—50% | 27—36 |
| Żyto . . . . . . . | 40—48 » | 28—34 |
| Kartofle . . . . . . | 5—23 » | 51—73 |

też aby otrzymać cyfry rzeczywiste składników wywożonych, należałoby robić corocznie analizy plonów nietylko każdego gatunku, ale nawet pojedynczo z pól w rozmaitym stopniu nawożonych.

Ponieważ jednak jest to w praktyce niemożliwem, przeto zadawalniać się musimy cyframi przeciętnemi, do prawdy więcej lub mniej zbliżonemi.

Poprzestając na takich przybliżonych cyfrach, przyjąć można, że się zabiera ziemi w plonach, przeciętnie z całej przestrzeni ornej (jeżeli niedostarcza się nic z zewnątrz), z hektara *najwyżej:*

| | | |
|---|---|---|
| w gospodarstwie zbożowem . . | 7,6 kilogr. | $P_2O_5$ i |
| | 5,2 « | $K_2O$ |
| w okopowem . . . . . . . . | 7,8 « | $P_2O_5$ i |
| | 30,8 « | $K_2O$ |

przyjmując w pierwszym wypadku znaczną sprzedaż ziarna, mleka i przychowku.

Takie są sposoby oznaczania strat w materyałach pożywnych, ponoszonych corocznie przez sprzedaż produktów na danej przestrzeni gruntu.

* * *

Porównajmy z kolei całkowitą zawartość składników za przykład wziętej ziemi, z tą ich ilością, jaką corocznie tracimy przez sprzedaż produktów rolnych. Cyfry te, wprawdzie, jak widzieliśmy, są tylko do rzeczywistych zbliżone, mimo to przecież zestawiając je, możemy wyrobić sobie pojęcie o wielkości zapasów w ziemi, w porównaniu z rocznym ubytkiem, jaki rolnik jest w stanie spowodować. Braliśmy poprzednio w rachubę warstwę

---

| | kw. fosfor. | potasu |
|---|---|---|
| Buraki . . . . . . | 5—13% | 48—57 |
| Jęczmień . . . . . | 26—42 » | 11—32 |
| Wrzos . . . . . . . | 0,6—21 » | 2,71—34 |

przy zupełnie normalnym wzroście tych roślin. Popiół koniczyny czerwonej dobrze rosnącej zawierać może kw. fosforowego 4—15%, potasu 9—50% i 21—53% wapna.

roli grubą na 20 ctm.; nie ulega jednak wątpliwości, iż uwzględniać należy warstwę głęboką na 60 ctm., to jest taką, z jakiej korzystać mogą rośliny płytko i głęboko zapuszczające korzenie, a następujące po sobie w płodozmianie, na co też ogół rolników zgadza się. W tym więc razie zapas ziemi dyluwialnej, którą wzięliśmy za przykład składu przeciętnego (0,04 $P_2O_5$ i 1,24 $K_2O$) wynosić będzie na hektarze do 60 ctm. głębokości 4,800 kilogr. kwasu fosfor. i 94,500 kilogr. potasu, zapas więc ten na morgu, do 24 cali głębokości, wyniesie 2,700 kilogr. kwasu fosfor. i 54,000 kilogr. potasu.

Wzięte poprzednio, jako przykład, gospodarstwo wysokiej produkcyi, zużywało rocznie z morga w przecięciu: 3,77 kilogr. kwasu fosforowego i 5,55 kilogr. potasu. Proste zestawienie cyfr wykazuje, że wyczerpanie powyższych zapasów nie grozi w bliskiej przyszłości; lecz w ziemi za przykład wziętej zwraca uwagę naszą ogromny zapas potasu, a znacznie mniejszy kwasu fosforowego w porównaniu z ich ubytkiem.

Inaczej jednak zupełnie przedstawi się rezultat powyższego rachunku, skoro się zapytamy, czy ziemia wymienionego składu jest w stanie wydać plon zadawalniający, t. j. dostarczyć w jednym roku odpowiednią ilość pożywienia przyswajalnego [1]).

Weźmy pod uwagę pszenicę, dla której żywiącej warstwy nie można przyjąć głębiej nad 20 centymetrów (8 cali).

Zadawalniający plon — 10 korcy z morga — zużywa:

---

[1]) Wnioskowanie, na podstawie składu popiołu, o rzeczywistej potrzebie roślin nie jest bynajmniej uzasadnionem, mogą się one bowiem rozwijać normalnie pomimo bardzo umiarkowanej ilości materyj pokarmowych oddanych im do dyspozycyi.

(J. Kühn: »Ermittelung der Ursache der Rübenmüdigkeit des Bodens«. *Bericht des landw. Institut der Uniw. Halle*. Zeszyt III, 1881, strona 21).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ziarno . . | 7,9 kilogr. kw. fosfor. | i | 5,2 kilogr. potasu | |
| Słoma . . | 5,06 « « « | i | 14,5 « « | |
| | 13 kilogr. kw. fosfor. | i | 19,7 kilogr. potasu [1]. | |

Otóż, gdyby nawet ziemia za przykład wzięta wydała tyle pokarmów rozpuszczalnych, ile nam z rachunku wypadło, t. j. z morga do 8 cali głębokości: 9 kilogr. kw. fosforowego i 500 kilogr. potasu, to, jak widzimy, do uzyskania tego plonu zabrakłoby kwasu fosforowego, a brak ten byłby tem dotkliwszym, że rośliny, jak wiemy już, dla należytego wyżywienia muszą mieć rozpuszczalne pokarmy w nadmiarze [2]. Natomiast potasu byłby dostatek. Na ziemi też napływowej, takiej jak powyższa, skutek po nawozie fosforowym będzie widocznym, gdy tymczasem działanie soli potasowych nie uwydatni się wcale. I rzeczywiście, niemcy, mając olbrzymie bogactwa soli potasowych w kopalniach stassfurtskich, zużytkować je pragnęli koniecznie, a jednak, pomimo licznych prób, przyszli do przekonania, że ziemie napływowe, z wyjątkiem piaszczystych, rzadko kiedy nawozy te opłacały, z powodu przyrodzonego ich w potas bogactwa. Ziemia więc może być

[1]) W średnim plonie zabierają rośliny przeciętnie (ziarno i słoma) z hektara kilogramów:

| | Kw. fosfor. | Potasu | Wapna | Azotu |
|---|---|---|---|---|
| Kłosowe . . . . . | 24 | 32 | 16 | 50 |
| Strączkowe . . . | 30 | 50 | 50 | 74 |
| Rzepak . . . . . | 48 | 58 | 44 | 65 |
| Koniczyna . . . . | 40 | 110 | 120 | 123 |
| Kartofle . . . . . | 36 | 120 | 40 | 91 |
| Buraki . . . . | 36 | 120 | 40 | 85 |
| Siano łąkowe . . | 30 | 80 | 50 | 79 |

(G. Kraft: »Landw. Lexicon«, str. 148).

[2]) Dając na hektar 30 kilogr. kwasu fosforowego, zbieramy z tego w plonie tylko 2—3 kilogr. W następnych dopiero plonach udaje się zebrać do 40%, reszta zaś zostaje w ziemi.

(Wagner: »Najważniejsze dla praktyki kwestye nawozowe«).

zdolną pokryć najzupełniej z własnych naturalnych zasobów niedobór spowodowany wywozem, a jednak, bez pomocy pewnych nawozów, nie wyda plonów zadawalniających i będzie — w gospodarskiem pojęciu — jałową.

Nie tak więc łatwo przełamać oporność ziemi i wyzyskać jej nierozpuszczalne zapasy, a ktoby chciał koniecznie tego dokazać, nie dopnie celu z zyskiem, bo uprawa takiej ziemi, bez jej nawożenia, dając zbyt małe plony, opłacić się nie może. Śmiało można przypuszczać, że zanimby przejawiać się zaczęło wyczerpanie w widocznych dla praktyki rozmiarach, pierwej nastąpiłoby wyjałowienie ziemi w gospodarskiem znaczeniu, zmuszając rolnika do nawożenia, w celu otrzymania opłacających się plonów.

To też rolnik mający na celu jedynie zyski i stąd dbały o nawożenie swych pól, nie powinien troszczyć się o wyczerpanie ziemi. Zwrot zaś bezwzględny w przewidywaniu wyczerpania, jak tego żądają niektórzy teoretycy, pociągaćby musiał za sobą doraźne straty, co zresztą sami obrońcy statyki przyznają [1]), a co ze względu na tak odległą a nieokreśloną przyszłość byłoby nieuzasadnionem [2]). Nikt bowiem dotąd nie dowiódł widocznego wyczerpywania się mineralnych składników ziemi, spowodowanego zwykle gospodarską produkcyą [3]).

---

[1]) Nie trudno obrachować, ileby to rolnika kosztowało, wiedząc, że w nawozach sztucznych 1 kilogr. kw. fosfor. kosztuje 0,70 marek, a 1 kilogr. potasu 0,35 marek. Zwracając, dla zasady, potas, który może zresztą i wcale nie skutkować, rolnik wykładałby rocznie w ziemię bez żadnego pożytku 5,55 kilogr. × 0,35 = 1,94 marek na mórg, a na 600 morgów 1164 marek, jeżeliby dla częściowego zwrotu potasu nie kupował siana z zewnątrz.

[2]) Kühn w pracy swej o przyczynach zmęczenia ziemi przez buraki pisze: »Nie ma też rolnik zaniedbywać i zwrotu potasu, o tyle jednak tylko, o ile nie ponosi przez to ofiar pieniężnych«. (J. Kühn: »Ermittelung d. Ursache der Rübenmüdigkeit d. Bodens«. l. c., str. 87).

[3]) Najenergiczniejszym może znanym dotąd w praktyce środkiem wyzyskiwania ziemi jest siew łubinu. A jednak Szulc z Lupitz, na jednym i tym samym kawałku bardzo lekkiej ziemi, siał

Przypuszczenia t. z. zmęczenia ziemi przy forsownej uprawie buraków lub koniczyny, nie sprawdziły się i nie zostały dowiedzione [1]. Analiza chemiczna nie była w stanie dowieść różnicy wyraźnej w składzie warstw przez rolnika eksploatowanych i głębszych, a często bardzo rezultat jej wykazywał wzbogacanie się warstwy ornej lub nawet ziemi łąkowej nienawożonej. Czyż bowiem możemy być pewni, że w okresie czasu tak długim, jaki statyka rolnicza objąć zamierzała, nie wystąpią pewne czynniki, które przyczynią się do zaprowadzenia w składzie chemicznym różnych warstw ziemi równowagi zachwianej przez produkcyę rolną? [2]).

---

łubin przez lat 15 z rzędu, dodając jedynie soli potasowych. Pomimo to nawozy fosforowe jeszcze na plon nie oddziaływały, dowodząc, że ziemia zawierała dostatek tego składnika dla łubinu, chociaż przez ten przeciąg czasu wydobyto łubinem z hektara 375 kilogr. kwasu fosforowego. W ogóle nie mamy dotąd nigdzie dowodu, aby łubin przestał się rodzić wyłącznie z powodu wyczerpania ziemi.

[1]) Tak zwane »wyburaczenie« ziemi przypisywane początkowo wyczerpaniu, okazało się w końcu spowodowane przez pasorzyty zwierzęce (nematody). I koniczyna również, na ziemiach dla niej odpowiednich, przestawała rodzić się z powodu pasorzytów roślinnych, rodzaju grzybków. Wszelkie prace dowodzące jakoby przyczyną zmęczenia ziemi było jej wyczerpanie, bynajmniej tego nie dowiodły. Wyjątek stanowi wapno, którego wyczerpanie, jak wiadomo, nastąpiło z innych zupełnie przyczyn.

(Kühn: »Ermittelung d. Ursache der Rübenmüdigkeit des Bodens« l. c.).

(Kutzleb V.: »Untersuchungen über die Ursache der Kleemüdigkeit«. Ber. der landw. Inst. d. Uniw. Halle. Zeszyt IV, 1882).

[2]) Można się nie zgadzać na zapatrywania przyrodników, jakoby dżdżownice (glisty ziemne), przez trawienie pożartych szczątków roślinnych i okruchów mineralnych ziemi, przyczyniały się do powiększenia jej urodzajności, ale przeczyć mechanicznej pracy ziemnej tych istot nie można.

Kiedy zaś kto zwracał uwagę na niezliczoną ilość kupek ziemi na polu lub łące przez nie wyrzuconych, musi drobnym tym pracownikom przyznać wielką działalność. Podług obliczeń, dżdżownice zdolne są wydobyć w ciągu lat 10-ciu do dwóch cali ziemi z podłoża.

Przypatrzmy się zresztą, do czego ogranicza się to ogólnikowe i nieokreślone wyrażenie: «*wyczerpanie ziemi*». Weźmy pod uwagę ziemie napływowe piasczysto-gliniaste i gliniaste, na których przeważnie u nas gospodarują. Wapno wyczerpały z nich już wsiąkające atmosferyczne opady. Stało się to jednak bez udziału rolnika, z powodu łatwej rozpuszczalności wapna. Wprawdzie, została ta część, która, połączona w formie trudno rozpuszczalnej z krzemianami, oparła się powyższym wpływom, ale choćby nawet część owa i wystarczała na zaspokojenie potrzeb roślin, to przecież rolnik, wiedząc, że wapno ma inne jeszcze w roli do spełnienia zadanie, powinien go ziemi swej dostarczać.

Treść każdego nawozu, dostarczonego przez rolnika, jak niemniej każdego pokarmu roślinnego w ziemi zawartego, uważać można za złożoną z dwóch części: biernej zawierającej składniki w formie nierozpuszczalnej, które z czasem dopiero na użyteczne zamienić się mogą, i z czyn-

---

Praca ich wprawdzie nie sięga zwykle głębiej jak 24 cale, wrazie jednak suszy zagłębiają się one do 6 stóp. (Darwin: »Tworzenie warstwy ornej wskutek czynności robaków«). Łatwo obliczyć, że wydobywają one 5 razy tyle ziemi, ile w tym samym czasie rolnik jest w stanie wyczerpać.

Wody atmosferyczne, opadające w czasie wegetacyi, nie wystarczają, jak wiadomo, na pokrycie potrzeb roślinności. Koniecznym więc jest zapas wody w podłożu, która, w czasie suchym, wznosi się do warstw wierzchnich wskutek kapilarności. Otóż, woda ta gruntowa, zawierając sole mineralne w roztworze, może je z warstw głębokich dostarczać płytszym. Ponieważ wody atmosferyczne rozpuszczają tę ilość soli, jaka w czasie ich opadu znajdowała się w stanie rozpuszczalnym, a wody gruntowe dłuższy czas działać mogą, jest więc prawdopodobnem, że proces ten przyczynia się do wyrównania różnic w składzie chemicznym różnych warstw ziemi uprawą roli spowodowanych, a nawet do pewnego stopnia koncentracyi soli mineralnych w warstwach wierzchnich. Jak bowiem sobie zresztą wytłómaczyć inaczej fakt, że margiel z podłoża przeszło na metr głębokiego, oddziaływa bezwarunkowo na warstwy wierzchnie? Trudno wszak czynność tę przypisywać korzeniom roślin.

nej, zawierającej składniki rozpuszczalne, a więc przyswajalne. Jasnem jest, że każdy nawóz o tyle szybciej skutkuje, o ile zawiera więcej czynnych składników, zadaniem przeto jest rolnika ilość czynników biernych w nawozie redukować do możliwego minimum. W ten bowiem sposób koszta nawożenia prędzej się zamortyzują i mniejszą ilością nawozu te same rezultaty osiągać się dają. Grunta zimne potrzebują wielkich ilości nawozu dlatego, ponieważ ten ostatni, rozkładając się powoli, znaczną część składników biernych zawiera. Otóż wapno, przyspieszając utlenienie, stanowi najenergiczniejszy środek do zmniejszenia ilości składników biernych nawozu i zamienienia ich na czynne. Dlatego używając wapna, mniej potrzeba nawozu. Podobne działanie wywiera wapno i w ziemi. Zamienia ono olbrzymie ilości potasu, znajdujące się w ziemiach dyluwialnych w stanie nierozpuszczalnym, a więc biernym, na czynne, przyswajalne [1]).

Dlatego to prawdopodobnie rodzą się tak koniczyny po wywapnowaniu, a Heiden, chociaż główny w nowszych czasach obrońca statyki pisze: «Wapnowanie ma dwie niedogodności: najprzód jest czynnością wielce uciążliwą, a potem kartofle po niem dostają strupów. Stąd niektórzy rolnicy używają zamiast wapna, fosforanu wapna (kości), w przekonaniu, że osięgną ten sam skutek.

Mojem zdaniem wszakże tak nie jest, a rolnik zaniedbujący wapnowania, naraża się na to, że koniczyna na jego ziemi przestanie się rodzić. Można bowiem twierdzić z wszelką pewnością, że na ziemiach w wapno ubogich, powinno się przed każdym siewem koniczyny, choćby cienko rolę wapnować. Wapno rozpuszcza w podłożu sole mineralne, zwłaszcza potas i staje się nawozem podłoża.

---

[1]) Nielogicznem byłoby robić z tego tytułu wapnu zarzut, że wyczerpuje ziemię, boć przecie zadaniem rolnictwa jest zamiana surowych materyj nawozu i ziemi na produkty rolne. (Wagner l. c.).

Z tego powodu jest ono dla wzrostu koniczyny koniecznem» [1]).

Jeżeli więc, rozumując w podobny sposób, wywapnujemy przedewszystkiem grunta dyluwialne, z wapna wyczerpane, a przez to rozpuścimy część ogromnych zapasów potasu w ziemiach tych zawartych, jednocześnie zaś wzbogacać będziemy rolę w azot przez uprawę koniczyn [2]), wtedy obawa o wyczerpanie ziemi odnosićby się mogła do jednego tylko kwasu fosforowego. Że zaś ziemie napływowe są przeciętnie w składnik ten ubogie, a nawóz stajenny zwraca go mniejszy stosunkowo procent, niż innych składników, to dodanie go w postaci nawozu mineralnego wywierać będzie wpływ widoczny na podniesienie plonów i, jeżeli opłacać się będzie, zachęci rolnika do odpowiedniego w tej mierze postępowania.

Wapnując przedewszystkiem i jednocześnie używając nawozu stajennego, otrzymać możemy pożądane plony. Gdybyśmy atoli zbiory jeszcze podnieść chcieli, to dokaże tego dodanie kwasu fosforowego. Sądzę więc, że na ziemiach dyluwialnych (napływowych) jasno przedstawia się nam kolej, jaką następować po sobie powinny środki poprawiania gleby i że niema potrzeby błąkać się w teoryach i w nieuzasadnionych próbach. Jestto wszelako moje osobiste przekonanie, o którem sąd zostawiam uznaniu czytelników.

W końcu nadmienić mi wypada, że mając na względzie jedynie uniknięcie wyjałowienia ziemi, w gospodarskiem pojęciu tego wyrazu, i używając nawozów racyonajnie [3]), to jest takich, które się opłacają, możemy być

---

[1]) Heiden Ed.: »Wie wird schwerer roher Boden (Neuland) fruchtbar gemacht? Resultate 14-jähriger Versuche«. 1883. str. 195 i 229.

[2]) Obserwowane dawniej wyjałowienie ziemi skutkiem jakoby marglowania lub wapnowania, odnieść prawdopodobnie należy do braku azotu.

[3]) Pamiętając, że o wysokości plonów decyduje składnik, którego, stosunkowo do potrzeby, najmniej jest w ziemi.

pewni, że postępujemy drogą właściwą. Drogą tą kroczyć możemy śmiało, nie obawiając się pogróżek teoretyków co do możliwego wyczerpania ziemi i nie troszcząc się o bezwzględny zwrot zabieranych roli naszej składników.

# NARZĘDZIA SACKA.

Każde narzędzie, czy maszyna, o ile ma ściśle określoną swą działalność, o tyle dokładniej, prędzej i oszczędniej czynność swą wykonywa. Takie maszyny i narzędzia zowią się specyalnemi i takich tylko w ściśle oznaczonych warunkach z prawdziwą korzyścią używać można.

Dobry pług do głębokiej orki, będzie złym do płytkiej; siewnik rzędowy, na roli czystej dokładny, staje się na zaperzonej najgorszym, bo połowę ziarna na wierzchu pozostawi. Użycie więc stosowne wszelkich narzędzi wyspecyalizowanych, wymaga dokładnej znajomości ich ustroju i warunków, w jakich winny być użyte.

Zdarza się często, że rolnik potrzebując pewnego narzędzia, kupuje zareklamowane okazy, a dopiero po użyciu ich przekonywa się, że nabył zupełnie co innego, aniżeli zamierzał, inaczej bowiem czynność tego narzędzia pojmował; albo nieumiejętnie używane narzędzie, chociażby trafnie wybrane, nie odpowiada jego wymaganiom. Stąd powstaje niemiły zawód.

Po ośmiu latach używania, a więc dokładnem wypróbowaniu narzędzi Sacka, zamierzyłem opisać szczegółowo ich działanie, w tem przekonaniu, że doświadczenie moje rolnikom przydać się może.

# ROZDZIAŁ I.

## Narzędzia do uprawy ziemi.

*Pługi.* Pług Sacka, najlżejszy do 8-calowej orki jest narzędziem ciężkiem, wymaga na średniej ziemi, siły 4 koni, byłoby więc rzeczą niepraktyczną, używać go do orki płytszej od 6 cali.

Rolnik przeto, zanim nabędzie pług Sacka, powinien sobie rozważyć, czy mu orka głęboka od 6 do 10 cali jest potrzebną. Kwestyi tej, jako wychodzącej poza zakres niniejszej pracy, dotykać tu nie będę.

Kto jednak zdecyduje się na pogłębienie swej ziemi, co nawiasem mówiąc, jest najdonioślejszą i w skutkach swych najwidoczniejszą (w urodzajach lub nieurodzajach) melioracyą rolną, powinien to robić umiejętnie i odpowiedniemi narzędziami.

Pogłębiwszy do 10 cali całą przestrzeń swych ornych gruntów, zauważyłem następujące warunki powodzenia. Z najmniejszą szkodą pierwsze pogłębienie da się przeprowadzić, orząc na zimę pod owies siany bez koniczyny, po którym ma następować ugór z pełnym nawozem, owies bowiem odczuwa najmniej skutki pogłębienia. Należy jednak szczególną na to zwrócić uwagę, aby przy głębokiej orce nie było dziur (próżni) pod skibami. Na lekkiej ziemi łatwiej tego uniknąć aniżeli na ciężkiej, a do tego zadarnionej, zwłaszcza, gdy pługi, choć dobrze odwracające skiby, mało takowe kruszą.

O ile sam u siebie i u drugich widziałem, wada ta

jest najczęściej przyczyną nieurodzaju po pogłębieniu. Najcięższy walec pierścieniowy nie jest w stanie dognieść ziemi głębiej niż na 4 cale [1]), a ziemia głęboko orana daleko dłuższego czasu potrzebuje, aby osiąść na swej caliznie. W ten sposób wadliwie poorana rola dwa lata nawet mieć będzie pod skibami kanały, przez które korzenie przejść nie mogą i wskutek których rośliny giną, lub słabo wegetują. Na polu tak zoranem porachować można wszystkie skiby w zbożu już rosnącem.

Do orki głębokiej, szczególniej w początkach potrzeba dobrze kruszącego pługa [2]) (i dlatego do głębokiej orki, dla rozdzielenia skiby na 2 części używają pługów piętrowych), któryby jednak zbyt dużo siły nie wymagał. Takiem jest ruchadło dobrze zbudowane, którego typem jest pług Sacka.

Na zachodzie, częstsze deszcze lub wyższa kultura, usprawiedliwiają może pługi szrubowe, lżej idące i mniej kruszące, ale u nas, gdzie często w jesieni długo deszcz nie pada, ziemia się nie zlega i zsycha, a w zimie przy rozmarzaniu się zlewa, pługi ruchadłowe uważam za odpowiedniejsze. Wyjątki stanowić mogłyby tylko ziemie z natury kruche, jak rędziny lub glinki lubelskie i krakowskie.

Racyonalnym jest ten pług, który warunkom dobrej uprawy odpowiada, a nie ten, który się daje ująć w dobrą formułę matematyczną.

Najzupełniej przeto usprawiedliwionem jest zdanie, że użyteczność pługa zależy od warunków ziemi, co tylko

---

[1]) Nie mówię o walcach Croskilla, których nie używałem.

[2]) Odróżnić bowiem zależy rozkruszenie w skibie, które się prędzej zlega, od dziur pod skibami długo trwających, a tworzących się właśnie przy skibach mało rozkruszonych.

Jasną jest bowiem rzeczą, że skiba, tworząca niejako sklepienia nad takim kanałem, jeżeli jest skruszoną, łatwiej takowy zasypie, aniżeli skiba mało skruszona (i dlatego przy pługach ruchadłowych kanały takie nie tak łatwo się tworzą, jak przy pługach szrubowych), oraz, że w ruchadłach ziemia na odkładnicy się podnosi i w brózdę spada.

w lat parę użycia ocenić można i słusznie mówi praktyk: «po tych pługach rodzi mi się».

Pługi Sacka odrobione są z doskonałego materyału podług jednej miary, tak, że wszystkie są w najdrobniejszych nawet szczegółach jednakowe. Konstrukcya ich bardzo prosta a mocna, łatwo je regulować, łatwo nimi orać, bo idą regularnie, formą odkładnicy jest poprawne ruchadło. Można też zmieniać je i na inne narzędzia. Że są mocne, dowodzi doświadczenie. Na folwarku 500 morgów gruntu ornego mającym, używam od lat ośmiu [1]) ośm pługów, z których siedm w użyciu ciągłem, a jeden na zapas, bez pomocy innych pługów i pomimo znacznej ilości kamieni, które początkowo przed uprzątnięciem ich znajdowały się, pługi te do dziś żadnej większej naprawy dotąd nie potrzebowały, oprócz wymiany części zdartych, jak lemiesz i odkładnica. Każdy kawałek jednego pługa pasuje do drugiego. Regulowanie tak łatwe i szybkie, że prosty parobek nauczy się go łatwo, bo szrub żadnych niema, tylko przetyczki i dziurki, a tak samo się nastawiają, jak zwyczajny chłopski pług drewniany na grządzielu.

Pługi Sacka idą bardzo regularnie, zwłaszcza przy użyciu dwóch łańcuchów, to jest przyrządu samochodowego; pomimo ich ciężaru i siły pociągowej 4 koni, oracz się nie męczy, a uwaga jego jest potrzebną tylko przy pewnych zmianach warunków orki, mianowicie, gdy natrafi na kamień, na twarde miejsce, lub na dołek, a także, gdy zjeżdża na nową skibę, lub gdy perz nagromadzi się na żelaza.

Wyobrażanie sobie pługów samochodów, to jest takich, którеby bez kierownictwa same dobrze orać mogły, powstać może tylko w pojęciu tych ludzi, którzy mało lub nigdy orać nie próbowali. Pług nowy ostry, chociażby temu w części odpowiadał, po trzech dniach, gdy się żelaza przytępią, na każdy zewnętrzny wpływ będzie czulszym i zdolność samochodu utraci; nawet najostrzejsze

---

[1]) Pisane w r. 1887.

żelaza w ziemi pulchnej, perzu takowego nie przetną (bo tylko w twardej ziemi perz się łatwo przecina), przez co pług zmykać się będzie.

Regulowanie pługów pomijam, odsyłając do doskonałej instrukcyi wydanej przez fabrykanta; wspomnę tylko o niektórych w praktyce zdarzających się wypadkach. 1) Gdybyśmy orali zadarnione pole bez podorywki, a przedpłużek nastawili głęboko n. p. na 3 cale, to wierzchnia skiba, nie krusząc się, spadać będzie w bruzdę, pod nią utworzą się dziury, które potem główna skiba nakryje, lecz niedociśnie, kanały więc pod skibami pozostaną. Jest to bardzo wielka wada orki. Na polu takiem pozornie dobrze pooranem i bardzo czystem, zboża spodziewać się nie można. Aby tego właśnie uniknąć, lepiej rolę podorać płytko, zwlec i zaraz orać głęboko z przedpłużkiem, lub też starać się, aby przedpłużek brał jak najwęższą skibę, co właśnie trudno w zaperzonej ziemi, gdyż najmuje się perz na żelaza i przedpłużek zmyka; na zeschniętej zaś twardej powierzchni koniczyska przedpłużek zrzynać nie chce; wtenczas należy ten ostatni nastawić tak, aby końcem lemiesza szedł głębiej, to jest, aby kant jego nie był poziomym, chociażby nawet miał nie brać całej szerokości skiby.

Z uwagi na wielkie znaczenie tego szczegółu, nie waham się raz jeszcze powtórzyć i położyć silnego nacisku na potrzebę unikania wszelkiemi siłami możliwych przy głębokiej orce luk pod skibami, łatwo się tworzących zwłaszcza w zwięzłej i zadarnionej ziemi.

Częściej bowiem daleko, niż samo pogłębienie roli, przyczyną nieurodzaju są właśnie owe luki, jak również zbyteczne spulchnienie ziemi, jej wietrzenie i niedanie spoczynku potrzebnego do odbycia się fermentacyi, wskutek zbyt częstej orki. Za zasadę przyjąć należy, orać doskonale, lecz jak najmniej, zwłaszcza przy orce głębokiej i powolnem zleganiu się ziemi. Rolnik trzymający się tej zasady w tem właśnie uzna całą wartość pługów Sacka, które jednorazową orką rolę doskonale doprawiają.

W orce głębokiej posiadamy środek prosty zniszczenia perzu przez jednorazową uprawę. Zaperzone pole należy podorać, perz o ile można bronami wywlec na powierzchnią, a na uprawnem już polu drapaczami to samo powtórzyć, poczem zorać głęboko z przedpłużkiem tak, aby ten ostatni, płytko nastawiony, spychał perz z powierzchni pola w bruzdę. Jeżeli perzu dużo, można dać przed każdym pługiem chłopaka z grabiami, aby perz w bruzdę nagarniał. Przyorany na 8 cali, już się więcej perz nie puści, a w każdym razie zboże go uprzedzi. Nieomylny ten środek pole najbardziej zanieczyszczone odrazu do porządku doprowadza.

Nawóz przykrywa się nieźle pługami 8 calowymi nawet na dwa cale, tylko że do tak płytkiej orki są one za ciężkie. Słomiasty przykrywa się lepiej bez kroja, nie spycha się tak, bo go z odkładnicy prędzej skiba zbiera.

Jeżeli w roli są kamienie, trzeba opuścić krój do samego spodu bruzdy, aby chronił lemiesz od uderzenia.

Grządziel leżeć powinien jak najniżej na przodku, wtenczas pług idzie równiej i przodek się mniej niszczy; w razie potrzeby używają się do tego kliny podbite między grządziel i korpus pługa. Szruba przednia łącząca korpus z grządzielem, zawsze powinna być mocna, bo ta znosi cały opór, a w razie jej pęknięcia, tylna nie może wstrzymać i korpus pęka. Części, które się zmienia, nie powinny się tak dodzierać przez używanie, aby przytem i odlew korpusu się niszczył.

Przy naprawie należy zwracać uwagę na zachowanie pierwotnej miary, a głównie, aby obok przedpłużka, lemiesz i bok pługa leżały na jednej płaszczyźnie równoległej do grządziela. Przy reparacyi korpusu, a wymianie startej odkładnicy, mniej znaczy mała niedokładność w wygięciu, aniżeli zbytnie odchylenie jej na bok. Odległość od boku pługa do kantu odkładnicy, licząc poziomo, powinna być zachowaną. Jeżeli odkładnica jest mniej odsuniętą, pług nie dosadza skiby, lub stawia je na kant, a nie obraca. Dwa tak niejednakowo uszykowane pługi niejedna-

kowo też orać będą, skąd powstaną skiby jedne wyższe, drugie niższe. Pług powinien zawsze wyrzynać bruzdę poziomo.

Żelazny łącznik, między bokiem pługa i odkładnicą służy do utrwalenia tego odchylenia odkładnicy.

Nie trzeba dozwalać na żadne poprawki u pługa, nieraz wymyślane przez fornali lub kowali, n. p. robienie lemieszy więcej lub mniej «ponurzytych» (nachylonych ku ziemi); natomiast ostrzenie jest potrzebne, chociaż nie tak często, jak tego fornale dla odwiedzenia kowala wymagają.

Boczny kant lemiesza, zawsze cokolwiek za odlew, to jest za bok pługa wystawać powinien, inaczej pług z roboty wychodzi, to jest nie chce brać dostatecznie szerokiej skiby. Przyczyną tego może być i krój, który powinien odrzynać skibę szerzej, aniżeli pług bierze.

*Pług jako płużek dwuskibowy do podorywki.*

Duży korpus pługa daje się zastąpić innemi narzędziami i tak: zamiast niego można przyszrubować do grządzieli dwuskibowy płużek do podorywki. Sack buduje także i 3-skibowce, ale u tych trudniej już dojść do tego, aby każdy jednakowo orał. Co zaś najgorsza, że na zwrotach nie można ich przewracać, tylko trzeba nadnosić, co jest zanadto dla fornala uciążliwem i nogę mu zranić może. Dlatego praktyczniejsze są dwuskibowe, które użyte do roli od 2 do 5 cali służą doskonale; skibę kruszą, a nie układają w paski, łatwo więc ją potem rozwlec.

Nawóz tylko drobny można nimi przyorywać, bo długi zbiera się pod beleczką płużki łączącą. Dwuskibowce zabierają razem dwie skiby, wyorują czterema końmi lekko $2^1/_2$ morga dziennie, w ziemi zaś lekkiej 2 konie uciągnąć je mogą łatwo.

Przy użyciu dwuskibowców trzeba zwracać uwagę, aby lemiesze nie były względem siebie wichrowate, bo wtenczas każdy z nich inaczej bierze skibę. Zdarza się to przez zgięcie beleczki takowe łączącej. Przewróciwszy dwuskibowiec tak, aby się na rączkach oparł na ziemi, i patrząc po ostrzu lemiesza jednego pługa, powinniśmy widzieć

ostrze drugiego na jednej płaszczyznie. Można też położyć na desce i patrzeć czy oba lemiesze równo na niej leżą.

Pługami tymi można bardzo dobrze podorywać role płytkie, nie oprze im się najtwardsze nawet koniczysko.

Użycie specyalnych pługów wielo-skibowych szerszych, mających więcej korpusów, uważam za nieusprawiedliwione, trudno bowiem utrzymać je w porządku do tego stopnia, aby robotę dokładnie wykonywały, raz, z przyczyny kamieni, jeżeli te są w roli i pojedyncze płużki odginają, powtóre, że rzadko pole jest tak równe, aby przy szerokości całym pługiem zajmowanej, każdy z nich pojedynczo brał skibę jednakowo głęboką, a w końcu, ponieważ na twardem koniczysku zbyt dużo siły wymagają, lub zupełnie w ziemię wejść nie chcą. Nadto, ilość inwentarza maszynowego, przez kupno narzędzi wyłącznie do jednej roboty służących, zbytecznie się powiększa.

*Pług jako drapacz.* Drapacz, czyli kultywator Sacka jest doskonałem narzędziem na ziemie lżejsze, a także i na cięższe, jeżeli są pulchne; na ziemie zaś twarde jest za słaby. Idzie bardzo równo, wspierając się na przodku od pługa, można go puścić płytko nawet na 1 cal i użyć zamiast bron cięższych, a dokładnością i szybkością roboty przewyższa wszelkie inne tego rodzaju narzędzia.

Zapuszczony do 6 cali, wymaga większej siły pociągowej od pługa tak, że 4 konie mocno się upierają. W razie potrzeby, można zamiast 9 zębów 7 założyć, jeżeli jest za ciężko, lub rola nieczysta, chociaż drapacz tak nie zapycha się łatwo, bo zęby ma długie i dobrze rozstawione. Pomiędzy odlew jego i grządziel, należy wbić kliniki tak, aby grządziel leżał jak najniżej na przodku, gdyż ten, przy znacznym oporze, łatwo się ugina.

Przy użyciu trzeba uważać, aby skrajne dwa zęby z łyżwami nie były zgięte, bo od nich zależy dobry chód narzędzia.

Tu nadmienię, że od lat kilku, zamiast odwracania pod oziminę, wprowadziłem z dobrym skutkiem użycie tych drapaczy, które zastępują dawne redlenie. W ten

sposób nawóz lepiej się z ziemią miesza, czego odwracanie pługiem nigdy tak nie dokona, fermentacyi ziemi nie przerywa, a robota cała wogóle dokonywa się szybciej, a przez to taniej wypada, aniżeli oranie. Nadto, obok nieprzerywania fermentacyi roli, zyskuje się jeszcze lepsze działanie nawozu, który przyorany za głęboko, często w znacznej części bywa straconym.

Odwracanka późna niema zresztą celu, bo później następuje zaraz druga orka pod siew, zwłaszcza tam gdzie nawóz późno się wywozi, dla zatrzymania, na wiosnę potrzebnego pastwiska; wówczas wypada ona w czasie żniw, co jest bardzo uciążliwe, a nieraz niemożliwe do wykonania. Otóż tu leży główna wartość użycia drapacza, jako radła do zmieszania ziemi z nawozem i oczyszczenia jej; redlenie takie, zastępując jednocześnie odwracankę, ułatwia uprawę i czyni ją tańszą.

Chwasty w uprawie ugorowej są bardzo szkodliwe, najprzód bowiem zanieczyszczają pole roślinami, które. nie zniszczone, osłabiać będą następnie rosnące zboże, a potem, co ważniejsza, wyjaławiają rolę, szkodzą fermentacyi tejże i działanie następne nawozu osłabiają. Nie należy więc zaniedbywać drapania i włóczki we właściwym czasie i odkładać tego do czynności przedsiewnych, tą bowiem drogą strat przez zachwaszczenie roli powstałych powetować niepodobna, ani ziemi do dobrego stanu, jaki ugorem zamierzaliśmy osiągnąć, potem już doprowadzić nie można.

Jeżeli po podorywce skiby są zadarnione, a niezleżałe, to aby się nie odrywały przy drapaniu w poprzek, dobrze jest drapać na ukos. Wówczas ciśnienie rozkłada się na trzy skiby i tych nie odrywa, zęby bowiem przednie są w drapaczu na prostej linii. Drapanie wzdłuż rozrywa skiby niedostatecznie. U siebie drapię zwyczajnie uprawkę trochę głębiej niż nawóz był przyorany, to jest około 4 cali.

Co do kultywatorów dużego kalibru, których prototypem i przedstawicielem jest Colemana 7-zębowy, to bez-

warunkowo uznaję je za niepraktyczne w naszych warunkach.

Zbudowane są one do głębokiej uprawy, a zarazem do bardzo silnego sprzężaju.

Kultywator taki, zapuszczony do 8 cali, tylko niezwykle mocne konie poruszać mogą, a zwyczajne nasze dobre konie, ledwie są w możności pracować nim na głębokość 5 do 6 cali i to w ziemi pulchnej. Do głębszej uprawy, n. p. do 8 cali, używać można jedynie kultywatorów o małej ilości zębów, jak n. p. kultywator 3-zębowy używany w okolicy Kutna. Wozić zaś kosztowny ciężar (8 cetnarów wagi), a używać go do 4 lub 5 cali, to nie może chyba być praktycznem. Prawdziwie głęboko idące kultywatory, tak zwane grubery, dopiero przy użyciu siły pary skuteczność swego działania wykazują. Dla uniknięcia nieporozumień, uważam tu za stosowne nadmienić o mierzeniu głębokości, do jakiej narzędzia poruszają ziemię. Zwyczajnie odbywa się ono na oko, lecz miara to niedokładna. Można przecież bez wielkiego zachodu zmierzyć ręką głębokość bruzdy pługiem wyoranej. Średnia ręka od końca palców do jej zgięcia ma 7 cali długości, a do środka dłoni 4 cale. Gdyby mierzenie odbywało się w ten łatwy sposób, a nie na oko, nie słyszelibyśmy nieraz błędnych zdań, że w parę średnich koni można orać na 8 cali, lub, że jaki kultywator na tę głębokość 4 konie uciągną.

*Pług jako radło.* Korpus pługa Sacka można zastąpić radłem do obredlania kartofli. Charakterystyczną jego cechą i zaletą jest forma odkładnic, podobna do pługa, przez co ziemia się po nich zsuwa, a nie jest wypychaną, jak się to dzieje przy innych radłach, mających nieraz formę prostego klina.

Radło więc Sacka nie psuje dobrego stanu ziemi przez jej sproszkowanie, co szczególnie ważnem jest dla ziemi drobnoziarnistej, zlewającej się. Po użyciu tych radeł można spodziewać się prędzej dobrej jarzyny, aniżeli po innych.

Radla te idą bardzo lekko, narzucają ziemię na redliny dobrze i są łatwe w użyciu, pamiętać tylko trzeba, aby pług nie był zdarty, bo w takim razie nierówno i nieprosto idą. Do pierwszej obróbki kartofli używa się ich na przodku od pługa, później na pojedynczem kółku. Można do nich kazać dorobić drewniane grządziele, przez co będą lżejsze.

Znacznik z pługa zamieniony jest niewygodny, w każdym razie lepszy niż powszechnie używany znacznik Jordana.

O innych narzędziach nie wspominam, raz dlatego, że ich z własnej praktyki nie znam, a powtóre, że mają w gospodarstwie podrzędne tylko zastosowanie.

## ROZDZIAŁ II.

### Siewniki.

*Korzyści z użycia siewnika rzędowego.* Siewniki rzędowe obecnie budowane, nie wyłączając siewnika Sacka, odznaczają się bardzo zwężonymi przedziałami rzędów; o obrabianiu tych rzędów podczas wzrostu roślin, czyli o uprawie rzędowej, mowy być nie może, co też i przy naszym klimacie byłoby nawet niemożliwem. Siewniki więc te zbliżyły się ze względu na rozmieszczenie ziarna na powierzchni ziemi, do siewników rzutowych, a różnią się od nich tylko tem, że ziarno przykrywają jednakowo głęboko.

Główna więc korzyść na tem polega, że dozwalają rolnikowi dopełnić tej tak ważnej czynności siewu dokładnie, nie czyniąc go zależnym od użycia następnego innych narzędzi.

Wiadomo, że siać należy o ile można płytko, tak jednakże, aby ziarnka dość wilgoci do kiełkowania miały; wtenczas, leżąc bliżej powierzchni ziemi szybciej się rozgrzewają, powietrze potrzebne do kiełkowania łatwiej do nich przeniknie, obawa zatem o zeskorupienie ziemi będzie mniejszą, łatwiej kiełek powierzchnię przebije, a wschodzące rośliny będą silniejsze, gdyż materyały pożywne, nietylko wystarczą na wydobycie się jego nad ziemię, ale nawet w pierwszym okresie pomagać będą ziemi do wyżywienia młodej rośliny. W tem więc leży najważniejsza korzyść użycia siewnika rzędowego, że można bardzo

płytko siać, a pomimo to wszystkie ziarnka będą przykryte; brona używana przy siewie rzutowym do przykrycia ziarna, pozostawia go dużo na wierzchu; drapaczem, a tem więcej pługiem ryzykuje się za głębokie przykrycie. Wspomnę jeszcze, ile to ziarna, przy przyorywce lub włóczce konie lub woły wdepcą tak głęboko, że z pewnością nie powschodzi!

Druga korzyść z użycia siewników rzędowych jest ta, że można wszelkie roboty przygotowawcze przed siewem wykonać, a szczególniej na wiosnę, gdy ziemia na przyjęcie ziarna za zimna, lecz dostatecznie sucha, aby ją można uprawić. Nie potrzeba więc z uprawą czekać, a gdy ziemia się rozgrzeje, gotowe role bez przestanku siać można. Obawa, aby deszcz nie ulał przygotowanej pod siew roli, jest nieuzasadnioną, bo lepiej, że się to stanie przed, aniżeli po siewie.

Z tej możliwości włóczki i uprawy wcześniejszej, wynika korzyść wyniszczenia niektórych chwastów, jak n. p. ognichy.

Oszczędność ziarna przy siewie rzędowym jest mało znaczną, zabezpiecza go się tylko od złego przykrycia. Jeżeli dobrze zasiany rzutowo korzec jest potrzebny na morgę, to ta sama ilość rzędowo będzie potrzebna, ale rzutowo siany nie zawsze cały korzec zejdzie, a rzędowo zawsze wszystko ziarno powschodzi.

Klimat nasz, o krótkim peryodzie wegetacyjnym i zdarzających się suszach, nie zawsze pozwala na krzewienie się roślin, a zimą znaczny ich procent ubywa.

Pamiętać należy, że o ile ziarnka danego zboża są grubsze, o tyle więcej siać należy, bo ich się mniej w tej samej mierze zawiera. Do siewu nie należy wybierać najgrubsze ziarno, lecz średnie i to, którego korzec ma największą wagę, co przez stosowne arfowanie osiągnąć można.

Rzadko siane zboże daje dużo pośladu, pędy bowiem, przy krzewieniu, mając kloski mniejsze, dają ziarnka gor-

sze. Średnio z każdego ziarnka powinny być 3 kłoski, a na stopę kwadratową około 12 roślin.

Zboże rzędowym siewnikiem dobrze zasiane, powinno jednakowo gęsto wyglądać, patrząc z pewnej odległości, tak w kierunku rzędów, jakoteż w poprzek.

Jeżeli więc rolnik chce wyciągnąć korzyść z użycia siewnika rzędowego, tak wykonać powinien siew, aby ziarna były jak należy głęboko przykryte i ilość wysiewu odpowiednia. Wtenczas będzie mieć siew dokładny.

*Przykrycie siewu.* Chcąc ziarno należycie zagłębić, trzeba rolę stosownie przygotować, a siewnik odpowiednio nastawić.

Rola powinna być względnie czysta i tak uprawiona, aby była dostatecznie spójną (zleżałą), a po wierzchu tylko pulchną. W pobliżu granicy tej ziarnka leżeć będą, a kapilarnością swą ziemia dostarczać im będzie wilgoci z podłoża. Pulchna zaś powierzchnia przykrywająca zabezpieczy od parowania i wilgoć spodnią utrzyma. Wiadomo bowiem, że ziemia do samej swej powierzchni ścisła, będzie też wilgotną, lecz powierzchnią swą parując, szybko wilgoć utraci; przerwa w kapilarności w warstwie wierzchniej pulchnej zabezpiecza od parowania powierzchnię. Warunek ten głównie dla jarzyny jest ważnym.

Ostatnia włóczka przed siewem powinna być w kierunku poprzecznym do siewu.

Rola czystą być powinna, bo na bardzo nieczystej garnie się ziemia radlicami siewnika, a siew taki gorszy jest niż ręką i zostawia połowę ziarna na wierzchu. Zwykle się dodaje jednego chłopaka z kozicą do oczyszczania radliczek, w razie potrzeby dwóch. Z konieczności można także siać w szersze rzędy.

Głębokość siewu regulują ciężarki nakładane na radliczki; są one cięższe i lżejsze, zwykle używa się tych ostatnich, kładąc je na tylny rząd radliczek; tylko na dwie skrajne przy kołach, lepiej cięższe założyć, przednie idą bez ciężarków. Zupełnie bez ciężarków sieją się drobne nasiona, lub nawet zboże w bardzo pulchnej ziemi.

W wyjątkowych tylko razach używa się wszystkich ciężarków naprzykład do zbóż z dużem ziarnem, siewu seradelli w żyto (poczem naturalnie się nie włóczy) i t. p.

Jesienne siewy wczesne głębiej siać należy, późniejsze coraz płyciej. Wiosenne zaś odwrotnie: wczesne płyciej, późniejsze głębiej.

Siewnikiem zbyt prędko jechać nie należy; *rzecz to bardzo ważna*, radliczki bowiem nie mają czasu pruć ziemi i ślizgają się po niej, a dużo ziarna zostaje na wierzchu, lub za płytko, a siew taki może być stracony. Człowiek, dobrym krokiem idąc, powinien nadążyć.

Radliczki jeżeli są za tępe, trzeba je na toczalniku naostrzyć, a w razie potrzeby nowemi zastąpić.

*Ilość wysiewu.* Chcąc zadośćuczyć warunkom dobrego wysiewu co do ilości ziarna, należy wiedzieć, że siewniki rzędowe, są bardzo czułe na jakiekolwiek wpływy zewnętrzne, i tak zanieczyszczenie zboża bardzo wysiew zmniejsza, a wstrząśnienia siewnika, bardzo go powiększają; pochyłość roli również wysiew zmienia.

Rano siewnik dobrze nastawiony, ku wieczorowi siać będzie za rzadko, jeżeli się obok kółek siewnych nagromadzą słomki, nieczystości, miał lub piasek; tych bowiem kółka siewne nie wybierają, przez co wylot ziarn zmniejsza się stopniowo. Siewnik dobrze nastawiony na roli równej, przeprowadzony na rolę twardą lub nierówną, siać będzie za gęsto.

Różnice te do 6 garncy na mórg wynosić mogą, a szczególniej przy siewie owsa.

Trzeba więc szukać sposobu łatwego kontrolowania wysiewu. Rzecz to nietrudna. Znając szerokość siewnika, łatwo obrachować, ile prętów bieżących trzeba nim przejechać, aby zasiać mórg; ilość tych prętów podzieliwszy przez długość pola, wiedzieć będziemy, ile razy siewnikiem przez pole przejechać trzeba, aby zasiać mórg gruntu.

*Przykład.* Siewnik $1^3/_4$ metra = 6 stóp szeroki, musi ujechać 750 prętów bieżących, aby zasiać mórg, a na

polu 90 prętów długiem, musi przejść przez takowe $8^1/_2$ razy.

Siejący fornal, mając w każdym worku naważoną ilość, która na zasianie morga jest przeznaczona, wiedząc, że na $8^1/_2$ razy przejazdu wyjść to powinno, łatwo zmiarkuje, czy sieje za gęsto lub odwrotnie. Kontrola ta powinna być dwa razy dziennie robioną, rano i popołudniu, nie przerywając siewu.

Szruba, pod siewnikiem umieszczona, służąca do poziomego nastawienia skrzynki siewnika, może być bardzo dobrze użyta do poprawki małych różnic wysiewu na polu, tym sposobem unika się przesuwania zasuwek, lub zmiany trybów. Co wieczór należy siewnik wypróżnić z nieczystości.

Z doświadczenia twierdzić mogę, że przy użyciu maszyn, potrzeba wielkiej uwagi i przezorności, aby siew był dokładny, głównie co do ilości ziarna, jako też przykrycia go, bo bardzo często się zdarza, że ilość wysiana nie zgadza się z ilością postanowioną, dla przyczyn wyżej wymienionych.

W górzystem położeniu, siewników rzędowych Sacka, nawet opatrzonych szrubą do regulowania skrzynki do poziomu, używać niepodobna, a dopiero nowe siewniki przez tego fabrykanta zbudowane mają tej wadzie zapobiegać.

*Współczesny siew koniczyny.* Siewniki Sacka, w razie żądania są opatrzone w drugą skrzynkę do siewu rzutowego koniczyny tak, że siew rzędowy zboża i koniczyny rzutowy, jednocześnie uskuteczniają.

Cenny to dodatek i zupełnie dobrze czynność swą dokonywa, uważać tylko należy, aby fartuch od siewnika, którym się czasami w razie wiatru nakrywa skrzynkę, nie podszedł pod kółka siewne koniczyny, bo w takim razie pasy niezasianej koniczyny pozostaną.

Po dopełnionym siewie, zwykle dobrze jest drewnianą broną w poprzek przejechać, aby grządki powstałe przez siew porównać i uniknąć pękania ziemi wzdłuż rządków

na wiosnę, co się często zdarza, a może uszkodzić korzenie roślin.

Nowy sprężynowy przyrząd, który się zakłada między siewnik i konie, w celu uniknięcia siewu falistego, powstającego z niejednomiarowego pociągnięcia końmi, jest dobry, szarpnięcia bowiem siewnikiem osłabia i powyższej wadzie, chociaż nie w całości, zapobiega.

*Wielkość siewnika.* Najodpowiedniejszym jest siewnik $1^3/_4$ metra = 6 stóp szerokości. Wymaga dwóch średnich dobrze żywionych koni, które co 3 godziny, przez drugą parę zastąpionymi być powinny. Miara ta szerokości siewnika jest też dogodną w kontrolowaniu wysiewu, dlatego, że przy obliczaniu z szerokością pręta nie daje ułamków.

Siewnik taki 21-rzędowy, w razie potrzeby, na dowolnie mniejszą ilość rzędów może być nastawionym.

Siewniki te są mocno zbudowane, trwałe, a koszt utrzymania polega na zmianie wytartych radliczek, lub zaostrzeniu, jeżeli nie będą zbytecznie wytarte, co raz na 1000 morgów zasianych można uskutecznić.

*Siewnik rzędowy jako rzutowy.* Siewnik rzędowy łatwo zamienić na rzutowy, należy tylko odpiąć klawiaturę z radliczkami, a także zamienić się daje na wyborny znacznik do ciągnięcia redlin pod kartofle lub buraki.

Siewnik $1^3/_4$ metra szeroki ciągnąć może 3 redliny, po 24 cale odległe, lub 4 po 20 cali; w ostatnim wypadku należy tylko osie poślednie przedłużyć przez przyszwejsowanie, bo są za krótkie i tak rozsunąć kolej siewnika przodka i tyłu, aby wynosiła 80 cali. Odejmuje się skrzynki siewne i klawiaturę, a zakłada w pierwszym razie w zwyczajną kolej 3 radliczki na klawiszach, w drugim 4 radliczki w kolej rozsuniętą.

Głębokość redlin bardzo łatwo ciężarkami regulować, te jako ruchome zupełnie do powierzchni ziemi się stosują; znacznik jest zwrotny, przez co łatwo go prowadzić przy poprzedniej kolei. Równa odległość, głębokość i prostość redlin nic do życzenia nie pozostawiają.

Ustawiony na 3 redliny, w parę koni na przeprząg

(trochę ciężej jak siewnik), około morgę na godzinę redlin ciągnie, zaś na 4 redliny wymaga 4 koni.

Dziwnem byłoby, gdyby posiadacz siewnika rzędowego nie używał go jako znacznika do kartofli etc., tak dokładnie tę czynność pełni to wyborne narzędzie.

*Siewnik rzędowy jako pielnik.* Siewnika rzędowego można także użyć jako gracy konnej, w ten sam sposób, jak znacznika, tylko zamiast radlic zakłada się noże.

Użycie tego narzędzia w naszych warunkach byłoby nieraz korzystnem, n. p. do obróbki szerokich rzędów marchwi (5 rzędów na 6 stóp), lecz tu napotykamy trudność, która nas stawia w niemożności użycia go, mianowicie brak jednego bardzo silnego a powolnego konia.

Nasz koń, mając opór nadmierny, zrywa się i zanadto prędko idzie, tak, że człowiek kierujący nożami nie może nadążyć i noże wchodzą na rzędy. Starałem się zastosować to narzędzie, lecz napróżno. Jedne tylko kartofle, zamiast tak zwanego znaczenia (pierwszego użycia radeł po włóczce) doskonale nożami w brózdach dają się obrobić, bo trawa i chwast nie usuwają się jak pod radłem, ale zostają przecięte.

Następne pierwsze obredlanie kartofli doskonale da się znacznikiem uskutecznić (radliczek i noży na żądanie dostarcza fabryka).

*Ilość roboty wykonywanej narzędziami Sacka.* Ilość średnia roboty wykonywanej narzędziami Sacka, zależy od ich szerokości.

| | szerokość | Stosunek do pługa wziętego za jednostkę |
|---|---|---|
| Pług 8-calowy . . . . . | 30 cm. | 1 |
| Pługi dwuskibowe . . . . | 45 « | $1^1/_2$ |
| Drapacz . . . . . . . . . | 1 m. 40 « | $4^1/_2$ |
| Siewnik . . . . . . . . . | 1 « 75 « | 6 |
| Znacznik do kartofli . . . | 1 « 75 « | 6 |
| Brony . . . . . . . . . | 3 « 33 « | 11 |

W praktyce stosunek ten często się zmienia, prędkość bowiem posuwania się narzędzia zależy od oporu i tak:

*a)* Prędzej idą i w 10 godzin dokonywają roboty:

Pług dwuskibowy na 3 cale głęboko $2^1/_2$ morga (4 konie lekko).

Drapacz do 3 cali głęboko 6 morgów (4 konie).

Siewnik 10 morgów (2 konie na przeprząg co 3 g.).

Znacznik 3 redliny 8 m. (2 konie na przeprząg).

Brony 20 morgów (4 konie).

*b)* Wolniej idą, dokonywając w 10 godzin:

Pług na 8 cali głęboko 1 mórg (4 konie).

(przedpłużek zużywa siłę 1 konia).

Drapacz do 6 cali, 3 morgi (4 konie ciężej niż w pługu).

Poznawszy opór danej ziemi i jej czystość, łatwo skontrolować możemy pośpiech roboty fornali, wiedząc, jaka jest przestrzeń pola, lub sama jego dlugość. Nie potrzeba nawet pręta, bo 11 kroków średnich równe są dwom prętom.

*Uwagi ogólne.* Opisawszy powyżej sposób użycia narzędzi rolniczych Sacka, nie mogę pominąć często słyszeć się dającego zarzutu robionego pługom, że są za ciężkie, za drogie i za kosztowne w użyciu, bo wymagają siły 4 koni.

Na to odpowiem, że pługi Sacka są wyrabiane dla tych, którzy uznali potrzebę użycia głębszej orki, a zatem i siły 4 koni. Waga tych pługów zastosowaną jest do tej siły pociągowej.

Fabryce Sacka tylko za zasługę poczytać należy, że nie poświęcając wagi, a tem samem i trwałości narzędzi, dla zniżenia ich ceny, nie naraża rolnika na częste naprawy, co nietylkoby mu nie przyniosło zysku z tańszego nabycia lżejszych wyrobów, ale wywołałoby potrzebę kupna większej ilości tychże, jako zapasowych, dla zapobieżenia przerwie w uprawie.

# MŁOCKA PAROWA.

## WSTĘP.

W pracy niniejszej, napisanej na żądanie Redakcyi «Gazety Rolniczej», zamierzam podać właścicielom młocarni parowych praktyczne wskazówki: jak się mianowicie z maszynami temi obchodzić należy. Przedmiot to bowiem mało komu znany, a nieświadomość ta staje się powodem, że kosztowne i doskonałe ze wszechmiar maszyny, powierzane ludziom niefachowym i nieudolnym, szybko się niszczą i zadaniu nie odpowiadają. Właściciel obeznany choć trochę z ich użyciem, łatwiej skontrolować potrafi sumienność i umiejętność swych robotników, a w razie potrzeby, będzie nawet w stanie dać im odpowiednie wskazówki. Uwzględniliśmy w pracy niniejszej tylko ważniejsze ze zwykle przytrafiających się wskazówek, jesteśmy bowiem tego przekonania, że nie ten z maszynami obchodzić się umie, który potrafi je reperować, ale ten, który ich tak używa, że naprawy nie potrzebują.

Każde zdanie, jakie czytelnik w rozprawie tej znajdzie, zaczerpnięte jest z długoletniej praktyki; na wszystkiem więc, co mówimy tu, polegać śmiało można i wymagać od obsługujących maszyny bezwarunkowego stosowania się do poniższych wskazówek, cokolwiekby o nich utrzymywać mieli tak zwani «mechanicy wiejscy», których cechą charakterystyczną bywa zazwyczaj zarozumiałość i upór, przy absolutnym braku znajomości rzeczy.

Przeczytanie atoli pracy niniejszej nie wyklucza bynajmniej potrzeby poznania się z treścią instrukcyj używania maszyn, przez fabryki przysyłanych. Każda bowiem fabryka, inaczej maszyny swoje w pojedynczych ich szczegółach budując, innych też w tej mierze kupującym udzielać musi objaśnień. Znajomość tych szczegółów jest dla stosownego użycia maszyn niezbędną. To mając na uwadze, pominąłem w rozprawie niniejszej wiele rzeczy, które się w instrukcyach znajdują, rozwijając natomiast szczegóły zazwyczaj tam pomijane; instrukcye przeto nadsyłane przez fabryki i praca niniejsza, dopełniając się wzajemnie, stanowić będą dla praktyki skończoną całość.

## ROZDZIAŁ I.

### Lokomobila.

*Potrzebna prężność pary.* Młocarnia parowa tylko wtenczas pracuje oszczędnie, omłaca i czyści dobrze, jeżeli lokomobila idzie całą siłą dozwoloną pary. Opór bierny, to jest siła potrzebna na poruszenie luźno idących maszyn jest bardzo duża, tak n. p. jeżeli kocioł zrobiony do ciśnienia 80 f. na cal □, to trzeba 60 f. na poruszanie maszyn, a przewyżka tylko, to jest te 20 f. pary, zużywa się na samą młockę. Ma to miejsce naturalnie, jeżeli lokomobila jest siły odpowiedniej młocarni, to jest taka, jaką fabryki z młocarnią przysyłają. Jeżeli słabą parą się młóci, młocarnia przystaje, wialnie wolniej działają, a skutkiem tego zboże nie może dobrze się wymłócić i wyczyścić. Aby jednakże parę o tak wysokiem ciśnieniu, które koniecznie jest potrzebne, utrzymać w równej wysokości, trzeba dokładnie znać się z maszyną i paleniem. U nas dlatego zbyt wielkich maszyn używają, bo nie wyzyskują ich siły.

*Niszczenie się kotła.* Obawa o psucie kotla przez użycie zanadto silnej pary jest nieuzasadnioną, bo nie prężność pary, ale nagłe ostudzenie niszczy kocioł, a specyalnie ognisko. Cała pilność w poszanowaniu kotła powinna być na to zwróconą, aby nie podlegał szykim zmianom temperatury. Kocioł lokomobili, opalany drzewem lub torfem, długie lata bez żadnej naprawy służyć może i powinien. Do obsługi używać należy sumiennych ludzi, bo przez

jeden dzień, przy niewłaściwem użyciu można kocioł więcej zniszczyć, niż przez lat kilka, przy stosownem jego funkcyonowaniu.

Ażeby kotła nie studzić, a przez to nie niszczyć, należy pamiętać, aby drzwiczki od paleniska tylko z konieczności otwierać, kładąc zaś paliwo, trzeba się spieszyć, podobnie jak i przy poprawianiu ognia. Wody zimnej naraz nie należy nigdy dużo pompować do kotła, wogóle unikać szybkiego opadania pary. Wypuszczając wodę dolnym kurkiem z kotła, podczas gdy para jest w kotle, w celu wyrzucenia szlamu na spodzie się osadzającego, nie należy jej dużo wypuszczać, a tembardziej wszystkiej.

Lepiej przewozić lokomobilę z połową pary, co nigdy złych następstw pociągnąć nie może, aniżeli wszystką gorącą wodę wypuszczać. Klapą bezpieczeństwa odrazu także pary wypuszczać nie należy, lecz powoli. Nieraz wypadnie naraz przy młocce stanąć; w tym celu nieświadomi całkowicie, drzwiczki od paleniska otwierają, a nawet wiadro wody leją w ogień; są to sposoby niezawodnie wiodące do natychmiastowego nawet nieraz zepsucia kotła, gdyż bardzo często od tego nawet blachy rysują się. Jeżeli jest w kominie dmuchawka (Bläser) do robienia ciągu, to jej należy używać, gdy maszyna stoi, w czasie zaś ruchu tylko w konieczności, bo ogień zanadto silnie rozpala blachy.

*Palenie pod kotłem.* Pod kotłem dobrze się pali w takim razie, jeżeli płomień jest biały, a dym z komina lekki, przeźroczysty. Palenia tylko z praktyki nauczyć się można, kto zaś tego nie umie, dwa razy tyle materyału do tej samej roboty wypali. Zasadą jest, aby na całym ruszcie materyał opałowy równo był rozłożony i tyle tylko, ile koniecznie potrzeba, nie grubo, aby się mógł zupelnie bez dużego dymu spalić. Należy go więc dokładać w małych ilościach na raz, a częściej, i to wtenczas, gdy i poprzednio włożony rozpalił się, a para wysoko stoi.

*Węgiel.* Węglem łatwo mocną parę utrzymać, lecz nie należy go kłaść za dużo; warstwa 5—8 cm. na rusz-

cie wystarcza, jeżeli zaś jest za grubą, to węgiel nie spala się całkowicie, lecz sucho się destyluje, a produkta z tego, jako ciężki, gęsty dym kominem ulatują. Dwa gatunki węgla dla palacza są niemiłe: bitumiczny, bardzo kopcący, którego bardzo mało na raz kłaść trzeba i drugi, rozsypujący się na miał w ogniu. Ten ostatni jest najgorszy i należy go unikać, a skoro go spalić trzeba, należy trochę pary z dmuchawki w komin puścić, bo on dużego ciągu potrzebuje, z przyczyny trudności, jaką powietrze napotyka przy przejściu pomiędzy jego drobne kawałki. Przy węglu bitumicznym można troszkę drzwiczek uchylić, a nie będzie tak mocno kopcić. Węgla nie potrzeba nigdy ani moczyć, ani wodą polewać; tłucze go się do użytku na kawałki wielkości pięści.

*Drzewo.* Drzewo najlepsze sosnowe, twarde zaś mniej dobre; paliwo powinno być suche i jeżeli prawdziwie ekonomicznie ma być użyte, powinno być pod dachem suszone, chociaż i drzewem z sążni na powietrzu stojących parę wysoką utrzymać można. Drzewo kłaść należy w ognisko, łupkami grubości ręki, krótszymi jak ruszt, w jednym kierunku, a nie na krzyż, boby go mało weszło. Od czasu do czasu trzeba je hakiem poprawiać, aby opadło na ruszt i na nim leżało. Rusztów przy drzewie czyścić nie potrzeba, ale przy węglu jest to koniecznem co parę godzin, zależnie od żużli; nie przerywa to zupełnie młocki. Rurki płomienne trzeba czyścić przy każdym materyale 2 razy na dzień, wtenczas najlepiej kiedy są gorące, bo sadze są suche.

*Zasilanie kotła wodą.* Zasilanie kotła wodą jest czynnością zespoloną z prężnością pary i paleniem. Pompka więcej wody ciągnie, aniżeli kocioł potrzebuje; można jej używać przerwami, pompując całą wodę, lub tak nastawić, że pompując ciągle, woda w kotle w jednej wysokości pozostanie. Ilość wody w kocioł idącej reguluje się kurkiem. Lepiej, ale trudniej używać tego ostatniego sposobu, bo wymiarkowawszy ilość potrzebnego paliwa, parę można utrzymać w granicach 5 funtów zmiany na mano-

metrze, dodając paliwa, gdy para się podniesie, bo świeże nakładzenie parę obniża. Pierwszego sposobu tak się używa, że gdy para ku maximum się podniesie, pompkę się puszcza i nakłada paliwa, zaś gdy para od wody się obniży, pompkę się zatrzymuje. Pompowanie bez przerwy jest i dlatego dobrem, że już w pół godziny można wymiarkować, czy materyał opałowy jest dostatecznie dobry do utrzymania żądanego ciśnienia pary, co widać, gdy wody nie ubywa, a wskazówka manometru trzyma się na swem miejscu. Pompując przerwami, można się zawieźć, bo jeżeli się ma zły materyał opałowy, to wprawdzie para się utrzyma, ale wody nie można już do poprzedniej wysokości dociągnąć.

*Zamało pary.* Jeżeli materyał jest taki, że w żaden sposób wody w kotle na jednym poziomie utrzymać nie można, to należy jej przed robotą naciągnąć wysoko do kotła, podczas roboty trzymać wysoką parę, o ile można pompować, a w końcu, gdy już wody mało, zrzucić pas od młocarni i naciągnąć samą lokomobilą wysoko wody. Jak się para dźwignie, można dalej młócić; przy złem drzewie wypadnie to co $2^1/_2$ godziny robić, a przerwa w robocie jest półgodzinną, jest to więc bardzo niemiłe. Należy pamiętać, że do tej samej pracy, pary wysokiego ciśnienia, a więc i wody daleko mniej wychodzi, aniżeli pary nizkiego ciśnienia. Dłużej się pracuje, trzymając wysoką parę, a mniej pompując, aniżeli odwrotnie, jakkolwiek na pozór zdawaćby się mogło inaczej.

*Stan pozorny wody.* Szkiełko wodoskazu i kurki próbne oznaczają stan wody, lecz trzeba pamiętać, że kiedy maszyna w robocie, to woda się mocno gotuje, a skoro się zatrzyma to woda opadnie o dobre ćwierć cala, a nawet, jeżeli brudna, to o dobre pół cala i więcej. Należy więc być ostrożnym z wyrabianiem wody, aby stanąwszy nie zgubić jej w szkiełku i tym sposobem nie obnażyć blachy w palenisku.

Jest to rzecz ważna, o niej więc pamiętać należy.

Jeżeli górny kurek wodowskazu parę puszcza, to

woda pozornie w szkiełku stoi wyżej niż w kotle, z przyczyny mniejszego ciśnienia z jednej strony w szkiełku.

*Zadużo pary.* Gdy ognisko jest pełne paliwa i para mocna, a nagle stanąć wypadnie z przyczyny młocarni, to należy pas zrzucić i pompując wodę, parę od zbytecznego podniesienia się zabezpieczać, naturalnie poprzednio zamknąwszy klapę od popielnika dla zmniejszenia ciągu powietrza. Lecz zdarza się, że i woda w kotle wysoko stoi i więcej ciągnąć nie można; wtenczas, jeżeli maszyna stanie, wytworzy się nadmiar pary.

W takim więc wypadku, gdy ognia, pary i wody za dużo, a stać trzeba, należy drzwiczki od paleniska zamknąć, węgiel na grobelkę ku drzwiczkom z rusztu łopatką ściągnąć i to zwyczajnie pomoże, tak, że manometr stanie; przy drzewie zaś a czasami przy węglu, należy uchylić drzwiczki na przodzie pod kominem, któremi rurki się czyści i ten ostatni środek zawsze pomaga. Trzeba być tylko ostrożnym, bo tam są węgle i zapalone sadze, aby ich wiatr nie wydmuchnął.

Otwieranie drzwiczek, lub lanie wody w ogień, zupełnie jest niepotrzebnem, a jako niszczące kocioł, surowo wzbronionem być powinno.

Chociaż trochę pary klapami odchodzi, nic to nie szkodzi, byle tylko manometr wyżej kreski maximum się nie podnosił. Nawet jest pożądanem, przy wysokiem ciśnieniu pary, blizkiem maximum, aby woda nie stała nieruchomo, lecz aby trochę pary odchodziło, żeby uniknąć tak zwanego przegrzania wody. Bo woda skutkiem nagłego wypuszczenia pary przy wprawieniu w ruch maszyny za mocnoby się wzburzyła i mogłaby się wywiązać nadmierna ilość pary.

*Rozbieranie maszyny.* Przy rozbieraniu części maszyny, należy zrobić znaki, aby je potem tak złożyć, jak były poprzednio i aby każda rzecz na swojem miejscu się znalazła; rozbierać należy ostrożnie, nie używać zbytniej siły, młotkiem nie kaleczyć i nie zbijać w końcach wałów doł-

ków, zwanych koernerami, bo później trudno taką oś, jakby było potrzeba na tokarni poprawić.

Maszyna, jeżeli jest czysto utrzymaną, łatwo się rozebrać daje, a każdą wadę szybko dostrzedz można.

*Odkręcanie muter.* Nieraz bardzo trudno odkręcić zapieczone mutry, szczególniej przy cylindrze i szybrach, a siłą urwać je łatwo. Trzeba w takim razie kleszcze kowalskie rozgrzać do białości i mutrę niemi ścisnąć, smarując oliwą na gwincie i pod spodem. Grzać należy w ten sposób tak długo, aż się oliwa nie zacznie gotować, a wówczas trzeba dobrze pasujący klucz na mutrę założyć i ostrożnie weń młotkiem pukać. W końcu mutra na gwincie poruszy się i da się odkręcić. Dobrze jest przed zakręceniem muter posmarować je wewnątrz grafitem z wodą, przez co łatwiej odkręcić się dadzą, tłuszcz zaś niewiele pomaga, bo się spali.

*Cylinder, tłok i trzon.* Cylinder, tłok i trzon, zwyczajnie raz na rok wymagają zbadania dokładnego. Gdy maszyna jest w ruchu, nie powinno być słychać skrobania, oznaczałoby to bowiem, że tłok się trze o cylinder. Nieraz takie stukanie, szczególniej gdy się staje, pochodzi od szybrów, ale bezwzględnie na to spuszczać się nie należy. Raz na rok należy do cylindra zajrzeć; powierzchnia jego powinna być jak lustro wyszlifowaną. Trzeba spróbować, czy tłok na trzonie mocno siedzi, a mutra się nie obluzowała, bo w razie jej zepsucia cała maszyna mogłaby się zniszczyć. Jeżeli pierścienie tłoka przedarły się, są za słabe i parę przepuszczają, to należy je położyć na zupełnie równej żelaznej płycie, i lekkim młotkiem ostrożnie równo w każdem miejscu klepać wokoło kant od środka po jednej i drugiej stronie. W ten sposób powoli do żądanej miary średnicę swoją one powiększą i do cylindra lepiej przylegać będą. Dla utrzymania cylindra w dobrym stanie, należy smarować go regularnie *oliwą nie kwaśną*, bo kwaśna oliwa bardzo niszczy i robi lane żelazo miękkiem. Nie należy używać mokrej pary, co ma miejsce wtenczas, gdy woda w kotle stoi za wysoko, równie nie

należy maszyny nagle w ruch puszczać. Rurki od cylindra wypada trzymać kiedy należy otwarte, szczególniej przy puszczaniu maszyny. Strzedz się należy wogóle w cylindrze wody, a zimową porą lodu, gdyż te dwa ciała, stając jako zapora, stać się mogą przyczyną zepsucia maszyny.

*Kurki od cylindra.* Kurki od cylindra powinny być otwarte w trzech razach, a to: przy puszczaniu w ruch maszyny, szczególniej, gdy cylinder zimny, aby woda skroplona odciekła, i aby para na tłok nagle nie działała, następnie, gdy się zatrzymuje maszynę i nakoniec, gdy maszyna stoi.

*Pakunek cylindra.* Pakunek cylindra nie powinien być zbyt mocno przyciąganym; nic nie szkodzi, gdy woda kroplami przechodzi; trzon przez to nie tak łatwo zatrze się. Gdyby para przechodziła, należy przyciągnąć mutry, ale obydwie jednakowo, aby buks nigdzie trzona nie dotykał.

*Kierownik.* Kierownik (Führung) musi być szczelnie dopasowany do łba w nim chodzącego, lecz tak, aby był równoległy do osi cylindra, inaczejby tłok chodził źle w cylindrze. Jest to więc rzecz ważna i niełatwa i dlatego lepiej unikać majstrowania z kierownikiem. Trzeba wiedzieć, że po jednej tylko stronie kierownika chodzi łeb; jeżeli lokomobilę obraca się do młocki, to po wierzchniej linii, jeżeli trzeba, to lepiej już odkręcić spodnią część, a górnej nie ruszać o ile można.

*Korbsztanga.* Korbsztanga [wodzidło] (część łącząca trzon od tłoka z kolanem osi), powinna się poruszać bez wszelkiego stukania i szarpania, co poznać można, biorąc ją ostrożnie w rękę. Panewki na obu jej końcach bardzo szczelnie powinny być dopasowane. Panewki te najlepiej przyciągać ile się da najwięcej, a potem trochę zluzować, łatwiej w ten sposób miarę przyciągnięcia utrafić, pomimo to jednak trzeba próbować ręką za koło zamachowe i obrócić, czy nie są zanadto szczelne. Potem, podczas ruchu maszyny, można poznać, czy się nie grzeje panewka na

kolanie, biorąc w rękę korbsztangę blisko panewki. Przy zagrzaniu tej panewki, maszyna ruch zwalnia, a nawet i stanąć może.

*Panewki lokomobili.* Panewka wału koła zamachowego po stronie kolana i pompki szczelnie pasować powinna, po stronie zaś koła nie potrzebuje być tak ściskaną. Przy przyciąganiu pierwszej, trzeba jednakowo obydwie połówki zasuwać, a znaki w fabryce na sztandze zrobione po dwóch stronach panewki służyć mogą za miarę.

*Mimosrody.* (Ekscentry) nigdy nie powinny być bardzo przyciągane, powinny się zawsze dać trochę w bok ręką poruszyć, bo gdy ekscenter zatrze się, zwykle się urywa. Jeżeli nie są za mocno przyciągnięte i nie trą się, to drążki od nich idące drżeć nie powinny; po tem można poznać stan ich w biegu.

*Szybry.* Szybry rozdzielające parę nie przedstawiają kłopotu. Pakunki ich nigdy nie powinny być szczelne, a szczególniej od szybra ekspansyjnego, nastawianego regulatorem, w razie bowiem przeciwnym regulator skacze. Woda z pakunków powinna odchodzić kroplami lub troszkę pary. Z szybrami trzeba unikać wszelkiego majstrowania, szczególniej jeżeli są dwa.

*Próba dobrego nastawienia szybrów.* Gdyby już konieczność wymagała tego, że szybry wyjąć trzeba, to dobre ich ustawienie próbuje się równą ilością pary na dwie strony cylindra wpuszczanej. Próba ta odbywa się tak: po zrobieniu pary w kotle, komin się kładzie, albo zdejmuje, maszynę w ruch puszcza i patrzy, czy jednakowe ilości pary rurą z cylindra wychodzą; jeżeli nie, to należy stosownie szybry posunąć.

*Próba szczelności szybrów.* Chcąc wiedzieć, czy szybry są szczelne, stawia się wał korbowy około martwego punktu (to jest tak, aby szybry pary do cylindra nie puszczały), kurki od cylindra otwiera i parę z kotła do szybrów puszcza; jeżeli są szczelne, to para kurkami odchodzić nie będzie.

*Próba szczelności tłoka.* Dla wypróbowania dokładności

tłoka w cylindrze, nastawia się wał korbowy tak, aby szyber wpuszczał parę z jednej strony cylindra, i z tej strony kurek przy cylindrze zamyka się, drugi kurek zaś otwiera, zamocowywa się drągiem drewnianym koło rozpędowe za szprychę i kocioł od panewek, aby się nie mogło obrócić i puszcza parę z kotła. Jeżeli kurkiem otwartym para nie idzie, lub bardzo mało, to tłok jest szczelny.

*Regulator.* Regulator czasem zaciera się na spodniej panewce, należy więc tam co 2 godziny oliwy nalać. Mechanizm jego nie powinien być bardzo wytartym (przyniszczonym), boby na parę działał za powolnie. Podlega on tylko jednej przypadłości, skacze do góry a potem nagle spada w równych tempach na przemiany, przyczem naturalnie i sama maszyna peryodycznie swój ruch zmienia, co najlepiej widać kiedy maszyna światło elektryczne obsługuje. Przyczyną tego jest nadmierny opór bierny, który spotyka mechanizm regulatora na swej drodze, jak n. p. z powodu przyciągnięcia której szruby, a szczególniej pakunku szybra przy ekspansyjnym regulatorze, należy więc tego unikać. Gdy się pasek, wprawiający w ruch regulator zerwie, maszyna rozpędza się. Nie należy zaniedbywać użycia sposobów nastawiania regulatora do cięższej, lub lżejszej roboty, jeżeli się używa do lżejszej młocki, lub rznięcia naprzykład sieczki. Do tego celu można i ekspanzyę na ekscentrze zmienić, jeżeli jest do tego stosowne urządzenie. Użytkując nadużycie z ekspanzyi, oszczędza się paliwa.

*Klapy bezpieczeństwa.* Klapy bezpieczeństwa należy trzymać czysto, a jeżeli pomimo to parę przepuszczają, to trzeba kluczem trochę w prawo i lewo poruszyć, a klapa na swem łożysku usiądzie. W czasie spokoju sprężyny należy ulżyć.

*Manometr.* Manometr jeżeli jest dobry, to wskazówka na nim buja razem z parą w cylinder wchodzącą. Manometr i klapy bezpieczeństwa wzajemnie się kontrolują.

*Kurki próbne i wodowskaz.* Kurki próbne i od wodo-

wskazu od czasu do czasu parą należy przedmuchnąć, aby się nie zatkały [1]).

*Pompa.* Pompę w czystości trzymać należy, pakunku przytem za mocno nie przyciągać; nic nie szkodzi, chociażby trochę wody wychodzilo, byle ta z siłą nie wypryskiwała, boby to było znakiem, że powietrze w pompę wchodzi. Powietrze w niej bardzo szkodzi, bo źle wtenczas ciągnie. Smarowanie pakunku oliwą jest niedobre, bo kulki (wentyle) zanieczyszczają się, lepiej już smarować szarem mydłem. Uważać też należy, żeby rurki gumowe powietrza nie puszczały, głównie rura ssąca. Kurek powinien być dobrze doszlifowany, bo łatwo tamtędy powietrze wchodzi. Jeżeli pompka dobrze ciągnie, to kulki jednakowo rzechoczą, rurka ssąca równo się porusza, a część pompy, gdzie woda do kotla wchodzi, jest zimną, jeżeli zaś źle ciągnie, to kulki trzaskają i rurka skacze. Jeżeli to ma miejsce, trzeba dwie przykrywki odśrubować, kulki rodzajem szczypczyków z drutu wyjąć i wyczyścić; trzeciej przykrywki nigdy nie należy odkręcać, boby gorąca woda poparzyła i z kotła uciekła. Chcąc kurek uregulować do wody, trzeba z niej rurkę gumową (która ją z powrotem z pompy oddaje) wyjąć i miarkować się podług wody odchodzącej; przytem kurek od nagrzewacza lepiej zamykać. Rurka łącząca pompę z kotlem, prawie nigdy nie zatyka się, lecz lepiej czasem (n. p. co rok) sprawdzić to drutem, odkręciwszy małą szrubkę, na zimę zaś lepiej ją konopiami okręcić, aby w niej w czasie nocnych mrozów woda nie zamarzła.

*Nagrzewacz do wody.* Nagrzewacza do wody tylko z konieczności zimą używać, bo tłuszcz z cylindra do wody z parą się dostaje i bardzo prędko kulki od pompki zanieczyszcza, a także woda tlusta w kotle szkodliwe kwasy powoduje.

---

[1]) Kurki przy wodowskazie powinny się lekko zamykać, bo na wypadek pęknięcia szkiełka trudno byłoby je zamknąć z przyczyny wytryskującej wody i pary.

*Dmuchawka.* Dmuchawki w kominie używać, skoro przed młocką manometr 20 funtów pary pokazuje i wtedy potrzeba się spieszyć ze zrobieniem mocniejszej pary. W czasie ruchu maszyny, wyjątkowo tylko należy używać dmuchawki, bo od silnego ciągu ogień bardzo blachy rozgrzewa.

*Kurek do przeczyszczania kotła.* Kurkiem na dole przy kotle umieszczonym, należy codzień lub co kilka dni, trochę wody z parą wypuścić, ażeby szlam na dole się zbierający z kotła wypędzić. Najlepiej to robić, gdy maszyna chwilę stała, a szlam miał czas opaść. Trzeba postępować jednak przytem ostrożnie (bo kurek zawsze bardzo tępo się obraca), aby módz go z powrotem zamknąć, inaczejby za dużo, a nawet wszystka woda z kotła uciec mogła. Klucz musi dobrze pasować, a kurek trzeba nieco w prawo i lewo poruszać, aby się obluzował. Jak wiadomo, nigdy nie należy dużo, a tembardziej wszystkiej wody wypuszczać.

*Szlifowanie kurków.* Kurki, jeżeli nie są szczelne, należy doszlifować, gdyż szczególniej te, które dotykają wody, prędko się niszczą. Szlifuje się je pumeksem w proszku, o ile można najczystszym, z wodą. Przy szlifowaniu nie należy kurka kręcić w kółko, ale obracając go raz w prawo, raz w lewo, wciskać i wyjmować. Do tej roboty trzeba cierpliwości, gdyż obracając tylko w koło, porobią się obrączki i kurek nie doszlifuje się. Widząc na jego powierzchni, że się cały doszlifował, należy go wodą dobrze obmyć i założyć. Mocno nie należy muterek od niego przyciągać, aby się lekko dał ręką obrócić i niczem nie smarować, bo to nie pomaga, gdyż smarowidło prędko się spala i jeszcze gorzej niszczy. Kurki należy przynajmniej raz na rok wyszlifować.

*Uszczelnienia.* Materyały, używane do zabezpieczenia przeciwko wychodzeniu pary, nazywają się po niemiecku Dichtung (uszczelnienia). Pakunki najlepsze konopne, jeżeli otwory duże, to w warkocz splecione, jeżeli małe, to tylko skręcone, a w każdym razie nie mocno, aby po przykrę-

ceniu dobrze przestrzeń wypełniały. Przed założeniem, należy je łojem wysmarować. Uszczelnienie do dużej dziury kotłowej (Mannloch), robi się z warkocza konopnego odpowiedniej szerokości, w końcu nicią zeszytego, tak, aby kółko stąd powstałe, miało obwód odpowiedni, smaruje się warkocz pokostem, nakłada gęsty kit i do kotła przyszrubowuje. Podobnie robi się z otworami na dole kotła, do wybierania szlamu służącymi (Schlamloch). Te ostatnie, ponieważ są małe, bez kitu obejść się mogą, a samemi konopiami z pokostem dają się uszczelnić. Po założeniu, należy kocioł rozgrzać, przez co kit rozmięknie i lepiej da się szrubami ściągnąć. Kit robi się: $^1/_2$ minii, $^1/_2$ kredy szlamowanej i tyle pokostu, aby był twardy; należy go przytem dobrze bić na desce młotkiem, aby się wyrobił.

Części maszyny, które są toczone, lub heblowane, jak przykrywka od cylindra lub szybrów, można kitem spoić, ale daleko wygodniej użyć do tego płótna gumowego, jak najcieńszego, które bardzo mało kosztuje i doskonale trzyma. Dając z jednej strony papier, można parę razy przykrywkę odjąć i założyć, kit zaś za każdem odjęciem trzeba dać nowy, po odskrobaniu dawnego.

*Smarowanie panewek.* Wszystkie panewki mają knoty nawinięte na druty cienkie miedziane, a to dlatego, aby mieć pewność, że w odpowiednie otwory są wsunięte i do walców dochodzą. Grubość ich z praktyki wymiarkować tylko można, tak, aby knot otwór wypełnił. Przy smarowaniu trzeba uważać, czy poprzednio nalana oliwa całkowicie wyszła, co po panewce poznać można. Jeżeli jest knot za cienki, to może smar wyjść zbyt prędko, a potem panewka się zatrze. Jeżeli knot za mocno zwinięty, lub za gruby, to może za wolno ciągnąć. Z praktyki wiem, że lokomobila mająca 180 obrotów na minutę, co 4 lub 5 godzin powinna być smarowaną, z wyjątkiem dolnej panewki regulatora, którą częściej trzeba smarować. Pomimo to, należy się przekonać po pewnym czasie, czy się która panewka nie grzeje, dotykając ręką; panewkę na wale korbowym zbadać można, dotykając wodzidła

i ekscentry po drżeniu drążków. W tem miejscu, należy mi dodać, że nigdy nie należy zbytecznie ufać swojej zręczności w dotykaniu części maszyny w ruchu będącej, nigdy bowiem w tem nie może być zbytku ostrożności.

*Trwałość panewek.* Panewki lokomobili, dobrze smarowane, nadzwyczaj mało się zużywają, tak, że przy maszynie mającej 180 obrotów na minutę, 4 miesiące w roku używanej, przez przeciąg 5 lat zaledwie o grubość zapałki trzeba je przyciągnąć.

*Czyszczenie kotła.* Co dwa miesiące wodę całkowicie należy wypuścić, a kocioł, po otworzeniu dziur i wybraniu szlamu, mocną sikawką wyszprycować. Jeżeli woda w szkiełku bardzo spada, gdy maszyna stanie, oznacza to, że jest ona brudną. Jeżeli woda używana jest twarda, to dobrze jest wsypać garniec lub dwa kartofli do kotła, chroni to bowiem od tworzenia się skorupy na blachach w kotle.

*Wiatr.* Mocny wiatr szkodzi ciągowi w kominie. Dla zabezpieczenia się od tego, dobrze jest z blachy żelaznej cienkiej wyciąć pas tak długi, jak połowa obwodu siatki i haczykami z blachy zrobionymi, na komin od strony wiatru założyć. Gdy wiatru niema, dobrze jest podnieść nakrywkę nad kominem, ciąg będzie w takim razie lepszy. Czasami się zdarza, że rurka od pompy wodę oddająca, zatka się, a wtenczas, jeżeli kurek od nagrzewacza zostanie otwarty, pompa wodę w komin pchać będzie, przez co ciąg bardzo się zmniejszy. Poznać to można po zbieraniu się wody pod kominem.

*Mróz.* Więcej niż wiatr dokucza mróz. W zimie trzeba zachować środki ostrożności, aby woda nie zamarzła. Gdy maszyna gorąca, lub w ruchu, nigdy się to nie przytrafia, ale łatwo stać się może w czasie bezczynności, gdy kocioł napełniony; w takim razie, lód jest w stanie rozsadzić kocioł i odrazu zniszczyć go. Co rano, w czasie mrozu, należy, nie zważając nawet na święto, ogień pod kotłem rozpalić i kilkanaście funtów pary zrobić. Oprócz zwyczajnego płótna od przykrywania, trzeba mieć

maty słomiane, (zwyczajnie dwie na całą długość lokomobili wystarczą) i temi nakryć. Bardzo dobrze jest z cienkiej blachy zrobić szyberek i wsunąć tam, gdzie się komin składa, jedną szrubę wyjąwszy; to ciąg zupełnie zatrzymuje i rano woda jest dużo cieplejszą. Odchodząc wieczór po robocie od lokomobili, podczas mrozu, należy wodę ze szkiełka wypuścić, ze smarownika od cylindra wodę i resztę oliwy do cylindra wpuścić i potem zamknąć. Kurki od cylindra powinny być zawsze, gdy się stoi, otwarte, kurek od nagrzewacza wody otworzyć, rurki gumowe od pompy odjąć, a pierwszą kulkę podnieść, kładąc spodem słomkę. Młócąc na mrozie, należy zrobić z desek dwie ścianki, 5 łokci długości, 3 łokcie wysokości, na dłuższym boku je postawić, jedną w kierunku długości i lokomobili i oprzeć o zadnie koła, drugą zaś postawić w poprzek na wprost ogniska i oprzeć o poprzednią część. Buda taka zimą bardzo chroni palacza od zimna, przez co tenże jest daleko żwawszym. Pomimo zachowania środków ostrożności, przy dużych mrozach przed puszczeniem maszyny, trzeba ręką obrócić koło zamachowe, czy niema gdzie lodu, szczególnie w cylindrze, bo ten łatwo stać się się może przyczyną mocnego uszkodzenia maszyny.

*Niebezpieczeństwo ognia.* Użycie lokomobili powoduje zawsze niebezpieczeństwo ognia. Węgiel daje wprawdzie najmniej iskier, ale za to najniebezpieczniejszych, drzewo więcej, a najwięcej torf. Podczas młocki mało iskier wychodzi, bo je para gasi, najwięcej zaś, gdy pod kotłem pali się, a maszyna stoi. Niebezpieczeństwo największe stanowią sadze w kominie, gdyż łatwo się one zapalają, skoro z młocką się stanie. Aby temu zapobiedz, trzeba siatkę na kominie miotłą oczyszczać. Popielniki wprawdzie są szczelnie do kotła dopasowane, ale zawsze należy po robocie wody nalać, a następnie węgiel i popiół wybrać. Różne są przyrządy chroniące od iskier, ale wszystkie one mają wspólną wadę, tamowania ciągu w kominie. Ważną jest rzeczą, aby nigdy do lokomobili nikogo od

młocarni nie dopuszczać, bo na ubraniu łatwo iskrę przenieść.

*Transmisye druciane*. Jedynym radykalnym środkiem zabezpieczenia się od ognia, jest dalekie o ile możności odsunięcie lokomobili od młocarni, a to za pomocą drucianej transmisyi. Pomiędzy lokomobilą i młocarnią, stawia się tak zwana przystawka, to jest kozioł drewniany, na którego dwóch panewkach leży wał z kołem rozpędowem (Schwungrad), z rowkiem na linkę i (szajbą na pas) kołem pasowem. Lina druciana zakłada się w rowek na kole zamachowem lokomobili i w rowek koła przystawki, a pas idzie od przystawki do młocarni. Dobry bieg takiej transmisyi wymaga pewnych warunków, przy zachowaniu których idzie dobrze, i prawie nic więcej siły nie zużywa, tak, że tego oporu nie można przy lokomobili rozpoznać. Linka jest druciana, średnica jej powinna być przy stalowym drucie najmniej 150 razy mniejszą, niż średnica koła zamachowego, zaś przy żelaznym drucie 100 razy. Grubsze linki zaraz się psują, chociaż zdawałoby się na pozór, że grubsze, jako mocniejsze, będą trwalsze. Powodem tego jest, że gięcie grubej linki na kole wywołuje daleko mocniejsze prężenie w drutach, aniżeli sama siła pociągowa. Sądzę, że grubość stalowych linek do 8-konnej lokomobili 12 milimetrów, do 5-konnej 10 milimetrów, będzie odpowiednią. Linki te nabywać należy z pierwszorzędnych fabryk, jak fabryka Felten-Guillaume Mühlheim nad Renem. Niekoniecznie muszą one być cynkowane, bo to dużo kosztuje, a smarując pokostem, od rdzy również je zabezpieczyć można. Stalowe linki są najodpowiedniejsze do małej średnicy kół do lokomobil używanych.

Końce linki powinny być trwale złączone tak, aby nie tworzyły zgrubienia, łatwiej to jednak pokazać, niż opisać. Linki są zwyczajnie zrobione z sześciu skrętów cienkich linek ze 7 drutów (Litzen), w środku zaś jest konopna dusza. Otóż, przedewszystkiem oba końce linki rozkręca się najmniej na metr długości, i duszę na tę długość wycina.

Rozkręcone tak końce linki, wsuwa się między siebie tak, aby skręty jednego końca naprzemian były wsunięte między skręty drugiego końca, a końce duszy dotykały się, podobnie jak palce prawej ręki, między palce lewej ręki tak głęboko, aż się dłonie dotkną.

Po zesunięciu tem, z jednego końca linki odkręca się skręt na 1 metr dalej i wycina, a w jego miejsce wkręca skręt przyległy z drugiego końca linki, następnie znowu z drugiego końca linki odkręca się skręt na metr, wycina, a na jego miejsce wkręca przyległy z pierwszego końca linki. Następne skręty już nie na metr wycinają się, ale na $^3/_4$ i na $^1/_2$ metra w tym celu, aby złożenia nie wypadały w jednem miejscu. Skręty należy bardzo mocno wkręcać, biorąc na ręce grube rękawice.

Końce same skrętów rozbiera się na pojedyncze druty, i przetyka się je za pomocą szydła przez linkę. Zakręcanie lub zakładanie na haczyki końców drutów, nie jest potrzebne, a wystarczy drut przez linkę przewlec i wystający koniec uciąć.

Drutów nie należy przewlekać w jednem miejscu, lecz w pewnej odległości, np. $^1/_8$ cala od siebie i w różnych kierunkach.

Nazwijmy końce linki jeden A, drugi B, a skręty liczbami od 1 do 6.

| | | |
|---|---|---|
| to 1 B wejdzie w miejsce | 1 A | na metr daleko |
| 3 B | 3 A | na $^3/_4$ metra |
| 5 B | 5 A | na $^1/_2$ metra |
| 4 A | 4 B | na 1 metr |
| 6 A | 6 B | na $^3/_4$ metra |
| 2 A | 2 B | na $^1/_2$ metra. |

Najłatwiej się tego nauczyć na dwóch sznurkach, złożonych każdy ze 6 skrętów, które można numerami poznaczyć. Robota ta zajmuje jednemu człowiekowi cały dzień pracy, a powinna być sumiennie zrobioną, bo pamiętać należy, że linka, biegnąc z prędkością 10 metrów na sekundę, zerwawszy się, groźne następstwa pociągnąć może.

Koło zamachowe przystawki nie powinno mieć zbyt wielkiej różnicy w średnicy z kołem zamachowem lokomobili.

Rowki w szwungradach są głęboko wytoczone i spodem zwykle węższe niż linka, aby więc je do przyjęcia linki przygotować, potrzeba nawinąć mocno szpagat w wyżłobienie tak, aby szerokość rowku u spodu była równą podwójnej grubości linki. Po nawinięciu, dobrze jest ubić ten szpagat młotkiem, przystawiając drewno, i posmarować smołą; zauważyć przytem należy, aby szpagat nawijać w kierunku przeciwnym biegowi maszyny, gdyż inaczej odwijałby się. Szpagat taki z czasem się niszczy, trzeba więc strzępy z niego wycinać, i wgłębienie przez linkę wyrobione nowym szpagatem wypełniać. Linka nigdy na żelazie ani w ciasnym rowku iść nie powinna, gdyż w pierwszym wypadku się zdziera, w drugim zaś szarpie się i niszczy.

Najwygodniejsza jej długość jest 200 stóp, czyli odległość lokomobili od przystawki około 100 stóp. Na tę odległość linka stalowa, 10 milimetrów gruba, powinna być tak wyciągniętą, żeby patrząc po niej ze szwungradu, środek lokomobili celował na oś przystawki; wynosi to około 25 centymetrów i jest to największe opuszczenie, chociaż można ją i do połowy tego dociągać, a wtenczas nawet lepiej idzie.

Dobrze jest w środku pomiędzy lokomobilą i przystawką wbić w ziemię drążek drewniany o 1 lub 2 cale od linki odległy, a wyższy o $1^1/_2$ łokcia niż wierzchnia linka, i na tym drążku umocować szraubewingami dwie deseczki, jedną parę cali nad linką górną, a drugą w podobny sposób nad linką spodnią, tym sposobem linka nigdy się zbytecznie nie rozbuja, co się najczęściej zdarza przy puszczeniu w ruch maszyny. Małe uderzenia i tarcie na trwałość linki nie oddziaływają, natomiast gorzej, gdyby się szarpać miała, i tego nie należy po za pewną granicę dopuszczać, bo w końcu zerwaćby się mogła. Linka dobra stalowa parę lat chodzić może bez reperacyi. Koszt

transmisyi takiej wynosi około 120 do 150 rubli, z czego na linkę przypada około 40 rubli, a reszta na przystawkę. Przystawka ta nigdy na kołach nie powinna być umieszczoną, bo za słabo byłaby postawioną, lecz najlepiej na szerokim drewnianym postumencie ją umieścić, bo jest rzeczą bardzo ważną, aby wszystkie maszyny przy użyciu, jak najlepiej były ustalone. Koszt ten transmisyi, który nie powinien przenosić grosza na korcu omłóconego ziarna, i powoduje tylko trochę kłopotu z ustawianiem maszyn i utrzymaniem porządku, sowicie się wynagradza bezpieczeństwem od ognia i tem, że nawet podczas deszczu w każdym budynku młócić można.

Teraz, przy doskonałym wyrobie linek, każda parowa młocarnia powinna być z transmisyą urządzana.

*Ustawianie maszyn.* Ustawienie maszyn jest rzeczą ważną, szczególniej przy użyciu transmisyi. Ażeby linka równo chodziła, koła powinny być zupełnie pionowo i na jednej płaszczyźnie położone. Osie ich ustawia się podług libelki i oprócz tego tak nakręca, aby celując po brzegu jednego, trafiać w brzeg drugiego koła i nawzajem z drugiego na pierwsze. Najpierw ustawić należy lokomobilę i przystawkę, a dopiero do nich ustawiać młocarnię. Maszyny muszą stać jaknajmocniej. Pod każde koło podsuwa się deska $1^1/_2$ calowa, długa $2^1/_2$ łokcia, którą się dwoma drewnianymi klinami mocuje. Zimą kliny w ognisko włożyć trzeba, aby się rozgrzały, a deski gorącą wodą polać i popiołem posypać. Między koła lokomobili przednie i tylne wbić należy rodzaj hamulców z bali 3 calowych ześrubowanych, wyciętych stosownie do obwodu kół. Tak umocowana lokomobila stoi bardzo silnie, i szarpanie linki nie jest w stanie jej poruszyć. Przystawkę należy ziemią podsypać, i jeżeli potrzeba przymocować kolkami w ziemię wbitymi. Oprócz położenia poziomego osi kół, należy postawić lokomobilę horyzontalnie w kierunku jej długości, miarkując się libelką na kierowniku położoną. Młocarnię mocuje się klinami podsuwając deski pod koła, przyczem baczyć należy, aby bęben stał poziomo, a (szajby) koła

od bębna i przystawki na siebie celowały. Patrząc po ramach młocarni, można sobie stały punkt na lokomobili upatrzyć, i zawsze na niego młocarnię ustawiać. Maszyny dźwiga się lewarem, podkładając jednakże kawałek drzewa między piastę, koła i lewar.

Ustawianie maszyn z transmisyą, gdy te są już każda na swojem miejscu, trwa około dwóch godzin, jeżeli niema szczególnych przeszkód, jak np. ziemia nie zmarznięta.

*Transport maszyn.* Przy przewożeniu maszyn po bruku lub kamienistej drodze, lepiej koło zamachowe zdjąć z osi lokomobili, a komin położyć, w młocarni zaś kliny podbić u dołu pod sprężyny drewniane. Szerokie koła tych maszyn są bardzo niebezpieczne na ślizgiej i wypukłej drodze, zataczają się jak niekute sanie, potrzeba więc bardzo być ostrożnym, aby w rów nie wpaść.

## ROZDZIAŁ II.

### Młocarnia.

*Bęben.* Panewki w młocarni wogóle się nie grzeją, jeżeli są smarowane a knoty dobre, z wyjątkiem panewek od bębna, które pomimo smarowania grzać się będą, w razie, jeżeli pas jest zanadto wyciągnięty, albo bęben niezupełnie poziomo postawiony. Bęben, oprócz ruchu obrotowego, powinien się ruszać wzdłuż owej osi; jeżeli maszyna jest dobrze ustawiona, wtenczas panewki będą trochę letnie. Rzecz to ważna, bo w przeciwnym razie za rubla dziennie oliwy więcej wychodzi. Po pewnym czasie używania maszyny, należy oś od bębna po przeciwległej stronie pasa obrównać, ażeby grubość osi była jednakową (bo w miejscu, gdzie panewka, oś zrobi się cieńszą), aby bęben mógł ruch powyżej opisany w kierunku swej osi odbywać. Należy pamiętać, że libelki w ramach maszyny umieszczone, tylko tak długo poziome położenie bębna oznaczają, pokąd panewki nie są wytarte, skoro zaś tylko panewki się przyniszczą, nie można libelek za rzetelne uważać, i maszynę trzeba przedewszystkiem z uwagą na bęben ustawiać.

Panewek nie potrzeba zupełnie szczelnie nastawiać, bo zboże nie jest w stanie ciężkiego bębna podnieść i od klepiska odsunąć.

Jeżeli cep się potrzaska, nie należy całego bębna wyjmować, a kawałki cepa zebrać wszystkie, na wagę

włożyć i zrobić cep nowy równej wagi, piłując go wrazie gdyby ważył nieco więcej.

Jeżeli uszkodzenie jest duże, a bęben koniecznie musi być wyjęty, trzeba cepy tak do wagi dopasować, ażeby bęben położony temi miejscami swej osi, gdzie były panewki, na dwóch poziomych wązkich linijkach, w żadną stronę się nie przeważał. Tak zwane wyważanie na szpicach (Körnerach) jest nie praktyczne, bo i w domu trudniej do tego przyrząd zrobić i z powodu tarcia nie tak dokładne. Linijki można zrobić z 2 kawałków drzewa 12 cali długich, 3 i 5 cali grubych w środku szerokości wyżłobkowanych. W te żłobki wbija się stalowe lub żelazne 12 cali długie linijki, jakich dostać można w sklepach żelaznych większych, bo je trzymają dla introligatorów. Dopełniają ten przyrząd dwa koziołki i libelka, a ta ostatnia zawsze się zresztą znajdować powinna, bo potrzebna do ustawiania maszyn.

O mutrach przy cepach trzeba pamiętać, aby się która nie odkręciła, a gdy maszyna jest nowa, dwa razy na dzień kluczem próbować należy.

Zdarza się przecież, że chociaż bęben jest dokładnie wyważony, to jednakże w ruch puszczony drży, i to jak po dokładniejszem przyjrzeniu się widać, każdy koniec w stronę przeciwną.

Przyczyna tego bardzo prosta.

Jeżeli na oś równo obtoczoną, w pobliżu jednego jej końca wbijemy krążek metalowy równej grubosci, tak, aby oś środkiem przechodziła, to naturalnie oś ta na żadną stronę przeważać nie będzie, a w ruch puszczona obracać się będzie spokojnie bez drgania. Jeżeli na tę oś, na drugi koniec, wbijemy w podobny sposób, drugi krążek, to także równowagi się nie zmieni i oś drżeć nie będzie.

Ale jeżeli na tę oś wbijemy dwa takie krążki, z tą różnicą, że oś przez środki ich nie przejdzie, lecz ekscentrycznie, w ten sposób, że każdy krążek zejdzie od swego środka o jednakową odległość, lecz w stronę przeciwną

drugiemu, to wprawdzie w czasie spokoju krążki te wzajemnie na tej osi będą się równoważyć i oś ta na żadną stronę przeważać nie będzie, lecz jeżeli ją w ruch puścimy, oś ta równo nie pójdzie, ale każdy jej koniec w stronę przeciwną bujać będzie. Konstrukcya ta mechaniczna, podczas obrotu ma oś równowagi przechodzącą przez środki ciężkości obu krążków. Gdybyśmy na tych krążkach umocowali listwy żelazne, jednakowej wagi i grubości, mielibyśmy bęben, któryby wprawdzie w żadną stronę nie przeważał przy próbie wyważania, ale w ruch puszczony byłby wadliwym. Jest to więc rzeczą ważną przy budowaniu długich bębnów od młocarni, aby się nie zadawalniać wyważeniem całkowicie już złożonego bębna, lecz najprzód wyważyć pojedyncze jego boki, a dopiero je zaklinować i brać się do cepów. Te ostatnie zwyczajnie, będąc na swej całej długości jednakowo grube, nie tak łatwo staną się przyczyną wady bębna powyżej opisanej, jeżeli się na to zwróci uwagę, ażeby piłowanie lub dodawanie podkładek do ich zrównania po obu stronach ich długości się odbywało.

Przy klinowaniu boków należy uważać, aby się oś nie wygięła, co szczególniej łatwo zrobić się może, gdy boki z cepami są ześrubowane, a rowki nie dobre lub kliny za kończyste.

*Klepisko.* Klepisko powinno być tak nastawione, aby u góry, gdzie zboże wchodzi, najdalej było od bębna odsunięte, środkiem mniej, najbliżej zaś spodem, a to mniej więcej w stosunku $1^1/_4$ cala $^3/_4$ i $^1/_8$ cala. Skale do nastawiania, dopóki panewki nie zdarte, są rzetelne, później jednak trzeba się oryentować otworami z boku. Po nastawieniu należy zawsze ręką bęben obrócić, aby przekonać się, czy się nie zacina. Wogóle klepisko o ile można jak najdalej powinno być odsunięte, a tylko tyle zbliżać się, ile konieczna potrzeba dobrego wymłacania przy równem podawaniu wymaga. Im klepisko dalej odsunięte, tem lżej się młóci, przez co tą samą siłą więcej się osiągnie, a słoma i maszyna się tak nie niszczą, i ziarno nie przecina,

jeżeli się dobrze nastawi. Przy nastawianiu trzeba zawsze śrubę przeciwległą zluzować, bo inaczej klepisko może się spaczyć i popsuje się.

Jeżeli się na cepach lub pierścieniach dużo kurzu od środka nalepi, należy je oczyścić jaknajdokładniej, gdyż przez nieoczyszczenie, bęben miałby złą wagę i drżałby. Przy młocce żyta długiego, czasem słoma na bęben się nawinie, w takim razie trzeba zatrzymać puszczanie słomy, aż się bęben sam oczyści. Gorsze jest nawinięcie się słomy na osi, gdyż wrazie jeżeli się dużo słomy nawinie, może się przez tarcie obok młocarni zapalić. Słomę można poznać na walcu wsuwając stalowy haczyk z drutu dziurą obok walca przy panewce się znajdującą, tym haczykiem nawinięta słoma da się zedrzeć i ze środka wydobyć bez przerwy w robocie.

*Przetrząsacze.* Przetrząsacze przedstawiają mało kłopotu; robotnik, który słomę odrzuca, powinien uważać żeby się słoma na nich nie zatrzymała, co zresztą zdarza się bardzo rzadko.

*Arfa drewniana od zgonin* powinna być utrzymaną w czystości; szczególniej przy życie i jęczmieniu dużo ości gromadzi się na niej. Luzu w swem łożysku mieć ona niepowinna, bo ciężarem maszynę by niszczyła.

*Wialnia.* Deski wiatrowe należy najniżej o ile można opuszczać, aby tylko ziarno nie przechodziło, gdyż wiatr powinien być jak najmocniejszy, tylko aby ziarna nie przepędzał. Zasuwy z boku po obu stronach jednakowo mają być odsunięte, a panewki u wentylatora zawsze troskliwie powinny być smarowane; nigdy się nie grzeją, jeżeli tylko przód i tył młocarni jednakowo stoją, to jest nie wichrowato.

*Arfy.* Arfy do podsiewaczy najlepiej najgęstsze zakładać, aby tylko ziarno przeszło; wprawdzie trochę zboża z nich spadnie, ale za to będzie czyste. Gęstość arf zależy też od omłotności zboża. Ziarno powinno być zupełnie czyste, jeżeli maszyna dobrze nastawiona, tylko słoma z chwa-

stów np. z modraku, jeżeli się znajdują w zbożu, czasem dostaje się do ziarna, z powodu swej znacznej wagi.

*Elewator.* Elewator nigdy nie zawodzi, jeżeli zboże czyste, bez słomy. Co dzień raz lub dwa razy należy pod elewatorem zasuwkę wyjąć, aby miał tam zbierający się wyleciał, gdyż przeszkadza działaniu przyrządu.

*Bukownik.* Cepów od bukownika w naszych warunkach nie potrzeba nigdy przestawiać, a działanie jego reguluje się dostatecznie zasuwą na końcu wylotu umieszczoną. Zasuwając wylot mocniej powoduje się obcieranie ziarna. Używa się do pszenicy, aby ziarnka w plewach zawarte oczyścić, do jęczmienia, aby wąsy obciąć i do owsa do siewu przeznaczonego, gdyż owies taki bez porównania lepiej siewnikiem się rozsiewa. Wiatr na małej wialni podług tego trzeba regulować, jaki się chce mieć pośląd w pierwszym worku.

*Cylinder sortownik.* Cylinder sortownik sprężynowy nigdy nie przedstawia kłopotu, należy go tylko czysto trzymać i uważać, żeby w czasie, kiedy się go ściąga, pomiędzy drutami nie było ziarnek, bo druty się pogną i cylinder się zepsuje. Dobrze jest na ramie od młocarni porobić znaki, jak daleko sortownik zasuniętym być powinien do każdego zboża, w ten sposób uniknie się próbowania na początku każdej młocki i pośląd będzie zawsze jednaki.

*Duży pas.* Duży pas nie powinien być mocno ściągnięty, bo się będzie grzać panewka przy bębnie po jego stronie. Biorąc w ręce ten pas, w połowie długości na koło nałożony, powinien się on dać bez wysiłku do siebie dociągnąć i to jest najlepszą miarą jego naprężenia. Jest twardy, aby tylko strzedz go od deszczu i wilgoci, która mu szkodzi bardzo, bo jest klejony, daszkiem zaś z płótna łatwo temu zapobiedz. Pas powinien chodzić zawsze środkiem kół, co nie jest trudno osiągnąć, jeżeli tylko maszyny dobrze są ustawione. Zdarza się, że pas przy robocie buja (balansuje) w poprzek, i to często tak mocno, że z kół spada i prawie młócić niepodobna. Bywa to bardzo przykra wada, to też widzieć można nieraz różne impro-

wizowane mechaniczne sposoby, aby go na kołach przytrzymać, najczęściej zaś wbijają lub mocują drążki, aby pas ten między nimi chodził. Wszystko to jednak pas po brzegach psuje i drże, a jest niepotrzebne, jeżeli tylko zachowane są warunki: 1) maszyny powinny być ustawione tak, aby koła były pionowo i na jednej płaszczyźnie (aby patrzyły na siebie); 2) na noc pas powinien być w równy krążek zwijany i na równem miejscu położony, ale nie potargany i na kupę rzucony; 3) pas pod spodem powinien być zawsze od tłuszczu wilgotny, skoro zaś tylko jest suchy, ślizga się na kołach, buja się i spada. Przy ustawianiu maszyn tak się urządzić trzeba, aby wrazie spadnięcia, pas na zewnątrz a nie na wewnątrz spadał; głównie chodzi tu zaś o lokomobilę, aby się na maszynę nie dostał. Z tego powodu trzeba go bliżej brzegu zewnętrznego kół trzymać lub też w środku, ale nigdy na stronie od maszyny.

Duży pas nie powinien być na klamerki spinanym, lecz zawsze jednolitym. Dla trwałości potrzeba pasy chociażby 2 razy na rok dobrym tranem rybim wysmarować. Dobry tran czuć śledziami nie dziegciem; takiego zwykle trudno na wsi dostać, jeżeli zaś o tran trudno, można pas smarować i czystym łojem, rozgrzewając go nieco. Złe smarowidło, szczególniej roślinnego pochodzenia, bardzo skóry niszczy, czyli, jak mówią, pali. Niektóre młocarnie wadliwie są zbudowane, tak, że kurz lub plewy z małej wialni na pas się dostają, czemu należy zapobiedz. Jeżeli pas jest w dobrym stanie i nie ślizga się, to na kołach słychać rodzaj trzeszczenia.

Zauważyć jeszcze należy, że zakładając pas, potrzeba uważać, aby spodnie skóry szły z biegiem maszyny, a zawijać w takim razie się nie będą.

*Smarowanie młocarni.* Jak często potrzeba smarować pojedyncze części młocarni, niepodobna oznaczyć, bo to zależy od temperatury powietrza (latem więcej oliwy wychodzi), i od kurzu, jaki przy młocce powstaje Panewki od bębna i od wialni najczęściej potrzeba smarować, po-

tem panewki od bukownika, inne zaś co pół dnia będzie dosyć, jeżeli tylko oliwa i knoty są dobre. Panewki od bębna zawsze są trochę letnie, inne powinny być zupełnie zimne. Na samo posmarowanie nie należy się spuszczać, lecz w czasie roboty ręką próbować każdą panewkę: czy się przypadkiem nie zagrzała. Knoty z czasem od oliwy gniją lub też kurzem się zaszlamowują, w takim razie należy je odnawiać, gdyż źle ciągną oliwę. Zimową porą, podczas mrozu, należy do oliwy dodać $^1/_4$ część nafty, aby nie marzła, lecz potrzeba dobrze oliwę z naftą zmieszać, aby knoty dobrze ciągnęły. Panewki od bębna lepiej czystą oliwą smarować, bo pomimo mrozu są zawsze letnie. W razie zaś zagrzania się, nafta paruje i taką mieszaną oliwą trudno je ostudzić. Jeżeli się panewka bardzo zagrzeje, należy knoty wyjąć i oliwę wprost lać, a w razie potrzeby nawet wodą studzić. Uważny maszynista, stojąc przy lokomobili, po jej oporze poznać może, gdy się panewka u bębna zagrzeje.

*Naprawa bronzowych panewek.* Skoro się wytrą bronzowe panewki u zagranicznej maszyny, trzeba płacić za nie u składników poczwórną wartość. Po części można tego uniknąć reperując stare, przez nakładanie ich tak zwanym białym metalem, używanym do lania panewek, a przez kowali wiejskich nazywanym cynkiem. Ponieważ białe panewki są dosyć rozpowszechnione, łatwo go więc dostać. Robić biały metal, nawet wiedząc z jakich się części składa, nie jest tak łatwo, jakby się zdawać mogło i lepiej go nabyć gotowy.

Stara, wytarta bronzowa panewka kładzie się w ogień i podczas rozgrzewania smaruje, w tem miejscu, gdzie jest wydarta i nadłożyć ją trzeba, płynem do lutowania i pociąga kawałkiem białego metalu, który topiąc się takową pobiela. Pobielać samą cyną nie można, boby się metal nie chwycił. Płyn do lutowania robi się, rozpuszczając cynk w kwasie solnym mocnym i dodając do tego równą cynkowi na wagę ilość salmiaku. Na taką rozgrzaną panewkę w pobielone miejsce nalewa się biały metal rozto-

piony w żelaznej łyżce. Gdyby się jednak metal nie chciał do panewki przylepić, potrzeba go, gdy jest jeszcze płynny, pociągać kawałkiem salmiaku i proszkiem posypywać, aby zaś metal się nie wylał, boki panewki dwoma kawałkami tektury zastawić można. Potem, gdy już skrzepnie, ale jeszcze jest gorący, rozpalonem żelazem nadmiar jego odtopić należy z panewki, aby go się tylko tyle pozostało, ile do obróbki potrzeba. Panewkę w miejscu nadłożonem następnie obrobić trzeba pilnikiem lub na tokarni, aby łożysko dla walca przygotować.

W ten sposób panewki stare bronzowe mogą być ciągle odnawiane.

*Lanie białych panewek.* Zresztą bardzo łatwo odlać i całą nową panewkę z białego metalu. W tym celu w skrzyneczkę drewnianą ubija się wilgotny drobny piasek, aby się trzymał i w ten piasek wgniata się starą panewkę służącą za model, kładąc ją na płask łożyskiem walca do góry, tak głęboko, aby się z powierzchnią piasku zrównała. Po odgnieceniu formy ostrożnie się ją napowrót wyjmuje. Następnie kawałkiem zwiniętej blachy, z boków tak powstałej formy, wyciska się w piasku wgłębienia i w te wkłada dłuższy od panewki kawałek okrągły żelaza grubości walca, aby ten leżał tak, jak ma obracać się walec w przyszłej panewce.

Po nalaniu białego metalu i zdjęciu żelaznego kawałka, wyjmuje się z piasku odlaną panewkę, którą tylko z piasku oczyścić należy i pilnikiem obrównać lub wytoczyć. Każdy zręczny kowal na wsi łatwo się tych sposobów nauczyć może.

*Piłowanie walców na okrągło.* Jest się nieraz w tem trudnem położeniu, że nie mając tokarni, trzeba pilnikiem oś obrównać tak, aby była jednakowo grubą i okrągłą. Jest to naturalnie złem koniecznem, ale czasem na wsi uniknąć tego niepodobna, a przy starannem wykonaniu dla niektórych osi może być użytecznem.

Kowale jednak czy ślusarze na wsi źle się zazwyczaj do tego biorą, piłując odrazu na okrągło, chcąc bo-

wiem dojść piłowaniem do formy cylindra, najlepiej piłować najprzód w kwadrat (pryzmę kwadratową) sprawdzając cyrklem, czy płaszczyzny są równoodległe od siebie, czy są prostopadle. Potem z tego kwadratu zbierając kanty, zrobić należy ośmiobok, zważając, aby powstałe płaszczyzny były jednakowo wielkie i symetryczne, to jest, aby powstały ośmiobok był regularny. W ten sposób postępując dalej i zbierając kanty utworzy się szesnastobok i tak ustawicznie idąc wielobokami regularnymi, które w końcu obrównane w kółko pilnikiem dadzą cylinder. Jest to może droga długa, ale najpewniejsza dla dojścia do zamierzonego celu. Pilnik powinien być nowy i średnio nasiekany, bo pod takim najlepiej się czuje rękami, w którem miejscu materyał się piłuje. Sposób ten bynajmniej nie wymaga, aby pierwszy kwadrat był całkowity, to jest miał ostre kanty, a nawet i następny ośmiobok. Dużoby było przez to piłowania, nie chodzi tu bowiem o kanty, które potem się zbiera, ale o regularne powierzchnie, gdyż te stanowić mają w końcu powierzchnią żądanego cylindra.

*Trwałość maszyn i zużywanie się pojedynczych części.* Widzieliśmy poprzednio, że lokomobila jest trwałą maszyną, natomiast młocarnia więcej jest narażoną na zniszczenie, z powodu kurzu i ruchu więcej niejednostajnego.

Widzimy, że z walców, najprędzej się niszczą osie od przetrząsaczy i bębna, a z panewek, łożyska od bębna, przetrząsaczy i wialni, z innych zaś części; tarki od bukownika, cepy i arfy.

Młocarnia Marshalla o 42 calowym bębnie, poruszana zawsze całą parą lokomobili, używana u mnie przez lat pięć, po 120 dni w ciągu roku, wymagała następujących naprawek. Osie od przetrząsaczy były raz tylko obrównane, drewniane panewki do nich raz były już dane nowe, z bronzowych zaś, będące na ramach 2 pary białym metalem nadkładane. Zmieniono przytem dwa cepy, które wypadkowo zostały potrzaskane. Górna panewka po przeciwległej stronie pasa na walcu od bębna na dół została przełożoną, inne zaś panewki są dobre i potrzebowały być

tylko przyciągane, ale nie wszystkie. Tarka od bukownika do zboża, w czwartym roku została na drugą stronę obróconą, a szruby na kolanach od podsiewaczy cztery razy pękły. Paski małe te same są jeszcze dobre bez reperacyi, tylko do podsiewaczy pasek nowy założono. Pas duży najmniej możnaby jeszcze używać pięć lat i dotąd obył się bez naprawy. Żadnych innych reperacyi przy maszynie nie było wcale, przyczem ramy i całość wyglądają jak nowe. Z początku, przez miesiąc lub dwa, szruby się ciągle luzowały, a teraz nigdy; przerw w robocie, z powodu naprawy maszyn lub opału, można rachować, na sto dni pracy, dzień jeden.

*Ilość omłotu.* Młocarnią tą Marshalla i lokomobilą trzykonną, przy ciśnieniu pary maximum 80 funt. na cal kwadr. = $5^1/_2$ kilo na centymetr □, przy zużyciu dziennie około pół sążnia półkubicznego drzewa sosnowego, albo trzech korcy węgla i pół garnca oliwy, młóci się na godzinę:

| | | |
|---|---|---|
| żyta | korcy | 6—7 |
| pszenicy | « | $4—5^1/_2$ |
| owca | « | 15 |

zboża dobrze doczyszczonego, prócz pośladu.

*Siła lokomobil porównana z końmi.* Lokomobila ta używaną jest i do poruszenia innych maszyn, jak sieczkarni i młynka, a siłę jej można na pewno szacować, gdy idzie całą parą, jako równą dwunastu koniom w maneżu. Do dużej sieczkarni 3-kosowej potrzeba tylko 40 fun. pary [1], do młynka Szmeja, mieląc razówkę na chleb, dwa korce na godzinę, potrzeba 50 fun. pary.

Siła rzeczywista lokomobil angielskich jest co najmniej dwa razy większą od siły w handlu podawanej; pochodzi to ze względów kupieckich. Lokomobile za jedna-

[1] Sieczkarnia, podług Bentalla, zrobiona u Lilpopa, rznie 20 półtoracznych fur słomy na średnią sieczkę, przy 150 obrotach na minutę.

kowej siły podawane i dlatego jednej ceny, z różnych fabryk angielskich pochodzące, są rzeczywiście różnej siły, i na tem polega ich konkurencya, dlatego też bez próby nigdy nie można znać ich siły.

*Próba siły lokomobili.* Chociaż dla gospodarza jest ta wiadomość podrzędnej wagi, aby tylko lokomobila była dostatecznie silną do poruszania młocarni, co zwyczajnie ma miejsce, to jednakże bywają wypadki, że trzeba znać siłę lokomobili, zamierzając użyć ją n. p. do młyna albo pompki centryfugalnej. W tym celu trzeba kupić szeroki pas parciany, zarzucić go na koło rozpędowe tak, aby oba końce ku ziemi wisiały; na jednym końcu pasa, a mianowicie na tym, któryby był podczas obrotu maszyny do góry podnoszonym, umocować należy mocną wagę sprężynową, chociażby i taką, jakiej się nieraz w gospodarstwie używa. Waga ta drugim końcem przymocowuje się do kołka w ziemię wbitego, na drugim zaś końcu pasa, po drugiej stronie koła, uwiązuje się worek lub skrzynkę. Puściwszy w ruch lokomobilę, koło o pas trzeć się będzie, lecz obrót będzie za prędki. Teraz w ten worek lub skrzynkę kłaść należy ciężary tak długo, aż przez powiększone tarcie pasa, lokomobila całą parą puszczona, normalną swą prędkością obracać się będzie, przyczem ilość obrotów na minutę kontrolować należy zegarkiem. Pas, jeżeli bardzo się grzeje, trzeba wodą polewać, i przytrzymywać go czemkolwiek, aby z koła nie spadł i w tym celu brać zawsze szerszy jak koło. Naturalnie, że ciężary w worku skazówkę na wadze o swój ciężar posuną, ale skazówka ta obrotem koła i tarciem pasa jeszcze dalej się posunie. Otóż, jeżeli od kilogramów lub funtów odczytanych na wadze potrącimy wagę ciężarów z drugiej strony zawieszonych, otrzymamy opór wyrażony n. p. w kilogramach, który lokomobila przezwycięża, obracając się normalnie. Jeżeli obwód koła mierzony w metrach, pomnożymy przez ilość obrotów na sekundę, będziemy mieli prędkość obwodową koła rozpędowego.

Łatwo więc obrachować siłę lokomobili, odczytując

na wadze sprężynowej ilość kilogramów, od tego strącając wagę ciężaru po drugiej stronie zawieszonego i liczbę stąd otrzymaną mnożąc przez prędkość obwodową. Iloczyn ten, podzielony przez 75, da ilość koni parowych, jaką maszyna reprezentuje.

Koń parowy równa się 75 kilogramometrom, prędkość obwodowa kół lokomobili zwyczajnie wynosi 10 metrów na sekundę, więc waga sprężynowa, oprócz zrównoważenia ciężaru zawieszonego na każdego konia, o $7^1/_2$ kilogramów na skali się posunie.

Z prężności pary i wymiarów lokomobili można też siłę jej obrachować, ale jeżeli ekspansya jest zmienną, naprzykład przy użyciu ekspansyjnego regulatora, to trzeba użyć przy cylindrze indykatora. Daleko więc prostszym jest sposób powyżej podany.

*Uwagi ogólne.* Przy młocce należy zachować wszelkie środki ostrożności, aby uniknąć wypadków z ludźmi; robotnicy żadnej maszyny dotykać się nie powinni. Palacz powinien nieodstępnie stać przy lokomobili, a nie siedzieć pod żadnym warunkiem; musi uważać, co się przy młocarni dzieje, aby w rażie wypadku mógł zaraz maszyny zatrzymać. Czy wentyl do zatrzymywania pary jest szrubowy, czy szybrowy, jest to rzeczą obojętną, bo chwila potrzebna do zamknięcia pary jest mało znaczącą, w porównaniu do czasu, jakiego potrzebują maszyny do zatrzymania się z powodu swego rozpędu. Robotnik puszczający zboże powinien tę czynność wstrzymać tylko wtenczas, gdy gwizdawkę usłyszy; chcąc odrazu maszynę zatrzymać, należy parę zamknąć, a nie gwizdać, to robotnik puszczający zboże szybko zahamuje maszyny. Jeżeli odległość lokomobili przy użyciu transmisyi jest dużą, lub jeżeli w czasie wiatru wrota od stodoły zamknięte, a pas tylko otworem w nich wyrobionym wchodzi, wtenczas dozorca młocarni powinien mieć pod ręką gwizdawkę, aby mógł dać sygnał do lokomobili, w razie potrzeby zatrzymania tejże, wołania bowiem nie słychać.

Maszyny powinny być bardzo czysto trzymane,

a lokomobila codziennie wytarta. Czystość jest najważniejszym warunkiem dobrego użycia. Kocioł powinien być olejno pomalowany, a komin i jego spodnia część smołą kamienną pociągnięte. Dostęp do młocarni powinien być ze wszystkich stron łatwy; trzeba baczyć, aby tak się urządzać, iżby słoma i snopki nie mogły padać na części maszyny w ruchu będące. W tym celu, młócąc na polu, najlepiej z boku przy młocarni postawić wóz ze zbożem, a pomiędzy wozem tym a młocarnią ustawić na sztorc deski, skośnie opierając je na pomoście młocarni i ziemi. W takim razie około desek będzie dogodne przejście do smarowania. Zboże dowozić należy do stojącego wozu, przez co fornal nigdy o maszynę nie zawadzi. Od sąsieka lub sterty tak samo deskami zastawić się trzeba.

Pod młocarnię należy wstawić trzy duże skrzynki: jedną na skrążki, drugą na piasek i drobny chwast, trzecią na poślad wiatrem odwiewany; w takim razie nie będzie nic na ziemi, a przez to i mniej roboty z uprzątaniem.

Zboże do podawania powinno być zawsze pod ręką; puszczać je należy ciągle równo, a snopki roztrząsać, bo niema takiej maszyny, którąby całe snopki mogła wymłacać. Bieg maszyny powinien być równy, bo wtenczas tylko dobrze się wymłaca, a wialnie należycie czyszczą. Zboże w workach najlepiej zaraz ważyć. Dobrze jest udzielać gratyfikacyę palaczowi pilnującemu młocarni i puszczającemu snopki, od korca omłóconego zboża.

Najlepszą kontrolą biegu maszyny jest jednakowe stukanie pojedynczych jej części; gdy dozorca jakąkolwiek zmianę w odgłosie zauważy, natychmiast sprawdzić powinien, co jest tego przyczyną.

# Metoda p. Korzybskiego w praktyce.

W r. 1885 «Gazeta rolnicza» ogłosiła konkurs na temat, «jak wyrównać w gospodarstwie niedobory, wskutek obniżki cen zboża powstałe». Z pomiędzy licznych rozpraw na konkurs ten nadesłanych, zwróciła uwagę delegacyi jedna, opatrzona dewizą «Praca wzbogaca», której autorem, jak się okazało, był Władysław Habdank Korzybski. Rozprawa składała się z dwóch właściwie części: z teoretycznej i praktycznej. Delegacya konkursowa, nie wydając sądu o części pierwszej, drugą, traktującą o osuszaniu gruntów, za nader pożyteczną uznawszy, do druku zaleciła. Autor wszakże na propozycyę nie przystał, rozprawę odebrał i z gruntu ją przerobiwszy, oraz znacznie — część teoretyczną zwłaszcza, rozszerzywszy, oddzielnie p. t.: «Melioracye rolne» wydał.

Nadto, pragnąc w zastosowaniu poglądy swoje przedstawić, zgromadzał rolników z rozmaitych okolic kraju dla obejrzenia gospodarstwa swego w Rudniku i starał się żywem słowem dopełnić to, czego w dziele nie dopowiedział. Wreszcie, w czasopiśmie «Gospodarz i przemysłowiec» pomieścił Korzybski prace swoje, nacechowane tąż samą dążnością, jaką od początku ujawnił, której rozbiór stanowi przedmiot pracy niniejszej.

Sprawa tak energicznie przez doświadczonego rolnika propagowana, zainteresowała żywo ogół ziemian i nie

przestaje dotychczas budzić zajęcia. To też sądzimy, że chwila obecna nietylko nie jest dla zbadania sprawy tej spóźnioną, ale przeciwnie, po upływie dłuższego czasu od jej zainicyowania, tem zdaje się odpowiedniejszą, że dozwala wydać sąd oparty na rezultatach w praktyce otrzymanych.

## 1. Osuszanie pól.

W dziele swem dąży Korzybski do wykrycia warunków urodzajności gruntu, a przeszedłszy w tym celu procesy fizyczne, chemiczne i fizyologiczne, życiu roślin towarzyszące, dochodzi do konkluzyi (str. 57), że «dla zwiększenia przyrodzonej urodzajności danej ziemi, należy przedewszystkiem starać się o polepszenie jej własności fizycznych».

Nie dotykając poruszonych w dziele zasad teoretycznych, których ocena podaną została w Nrze 25 Gazety z r. 1887, a którym sam autor przypisuje znaczenie jedynie wyjaśniające, mniemam, iż na konkluzyę każdy praktyczny rolnik zgodzi się, doświadczenie bowiem uczy go, że obfite nawet nawożenie gruntu średniej naturalnej zamożności, przy warunkach fizykalnych wadliwych, nie zapewnia urodzaju, kiedy ten sam grunt, nawet bez nawozu, przy dobrych warunkach fizycznych, da plon zasobom naturalnym odpowiedni, zwykle umiarkowany, lecz w daleko mniejszym stopniu zależny od wpływów zewnętrznych ciepła, wilgoci i t. p. Dlatego melioracye, mające na celu poprawienie gruntu pod względem fizycznym, czynią plony stosunkowo pewniejszymi.

Odpowiednia potrzebom roślinności ilość wilgoci i ciepła, obok swobodnego przystępu do roli powietrza, jest najgłówniejszym z pomiędzy warunków fizycznych urodzaju; gdy zaś nadmiar wilgoci temperaturę roli obniża, a ruch powietrza tamuje, przeto szczególny nacisk kła-

dzie autor na osuszenie gruntów, co też uważane jest powszechnie za główny warunek dobrej uprawy.

Za główną przyczynę nadmiaru wilgoci uważa złe odprowadzenie wód powierzchownych i zaskórnych, tudzież napływ na pole wody z pól sąsiednich. Z tego powodu zabezpieczenie każdego pola od napływu obcych wód zapomocą rowów okalających, tudzież orka podłużna, łącznie z systematycznym układem przegonów, jako najwłaściwszy sposób powierzchownego osuszenia, są przewodnim punktem dzieła i metody. Nie naszem jest zdaniem obznajamiać czytelników ze wszystkimi szczegółami metody, spełnił to bowiem autor w wzmiankowanem dziele i spełnia nadal, udzielając z wszelką gotowością wyjaśnień osobom zwiedzającym jego majątek; dotkniemy tylko głównej zasady i punktów najdonioślejszych metody.

Dobre powierzchowne osuszenie, w połączeniu z odcięciem gruntów od obcych wód, powierzchownych i zaskórnych, zapomocą rowów otwartych (co autor zawsze za możliwe uważa), zdaniem Korzybskiego w zupełności może zastąpić drenowanie. Z tymi poglądami niezupełnie zgodzić się można. Przez ułatwienie odpływu powierzchownego zmniejsza się ilość wody wsiąkającej a więc i zaskórnej, a to tem łatwiej, im zwięźlejszą będzie wierzchnia warstwa. Lecz jeżeli ta ostatnia, bądź z natury, bądź przez uprawę jest więcej przepuszczalną, to stosowanie najstaranniejsze środków w celu odprowadzenia wody, nie zapobiegnie jej wsiąkaniu, w ilości, jaka przy nieprzepuszczalnem podłożu okazać się może szkodliwą, dając nadmiar wody zaskórnej. W tym razie dreny są nieuniknione, a doskonałość ich specyalnego w pewnych warunkach działania, po tylu dziesiątkach lat wypróbowania ich w praktyce, nie może być chyba obecnie przedmiotem sporu. Dreny i powierzchowne osuszenie, są to dwie czynności, które się wzajemnie dopełniają, nie wyłączając się wzajemnie.

Znaczenie więc użyteczności drenów nie zmniejsza w niczem doniosłości dobrego powierzchownego osuszenia,

bez którego i pola drenowane obejść się nie mogą, jak o tem, przy zamarzniętej ziemi, lub w porze ulewnych deszczów praktyka przekonała. Rzec można, iż dobre osuszenie powierzchowne jest czynnością ogólną i zasadniczą, a szczególną ważność przedstawia ono z przyczyny naszego klimatu, odmiennego od zachodu Europy; mianowicie zim nader zmiennych, długotrwałych, zimnych wiosen, ulew w czasie lata, tudzież warunków ekonomicznych. Znane są wypadki, w których nasi rolnicy zmuszeni byli w celu dokładniejszego zabezpieczenia się od zimowych wód, poorać pola drenowane w zagony lub składy. Co do warunków ekonomicznych, to dokładne osuszenie powierzchowne, nawet w braku drenów, spełni zadanie uzdrowienia gruntów w takim stopniu, iż potem już wielkiem będzie pytaniem: czy korzyści z usunięcia pozostałego nadmiaru wilgoci [1]) opłacą koszta drenowania. Odprowadzenie wody powierzchownej zmniejsza znacznie ilość wody zaskórnej, a gdybyśmy uparli się przytem, aby zapomocą drenów resztę wody odprowadzić, to korzyść mogłaby nieodpowiedzieć nakładom. Ekonomiczne znaczenie drenowania zupełnie inaczej przedstawia się na zachodzie Europy, n. p. we Francyi, gdzie koszt tegoż wynosi przecięciowo zaledwie $^1/_{10}$ część ceny gruntu, a inaczej u nas, gdzie ten koszt stanowi nie mniej, jak $^1/_3$ część ceny ziemi.

Obok tego w Europie zachodniej grunt niemal zawsze znajdzie bez trudności kupującego, na którego u nas liczyć trudno; tam zatem za drenowanie w razie likwidacyi majątku płaci zwykle nabywca, kiedy u nas w największej liczbie wypadków, staje się ono wydatkiem przez sprzedawcę niepowrotnie poniesionym. Dalej, u nas jeszcze nie zostały wyczerpane te środki kultury, jak dobra mechaniczna uprawa, nawożenie, wapnowanie, przy użyciu których, zachowując w gruncie tę samą ilość wody, można jej szkodliwość w znacznym stopniu osłabić, nie pozbawiając się tak ważnego czynnika produkcyi roślinnej, ja-

---

1) Porównaj: «Wpływ wapna na rolę».

jakim jest woda. Dopiero po wypróbowaniu tych środków, po przekonaniu się, że one nie wystarczają, kosztowna melioracya, jaką jest drenowanie, może być usprawiedliwioną. Lecz co najgłówniejsza, to zasadnicza i ogólna czynność, jaką jest osuszenie powierzchowne, nie jest u nas dostatecznie ocenioną i wyzyskaną; nie mamy więc prawa rwać się do wyższego stopnia melioracyi, jakim są dreny. To też, nie zgadzając się ze zdaniem Korzybskiego, żeby powierzchowne osuszenie zastąpić mogło całkowicie dreny, przyznajemy najzupełniejszą słuszność twierdzeniu jego, że w warunkach naszych gospodarstw, powierzchowne osuszenie za główną, ogólną, a dreny za wyjątkową tylko melioracyę uważać należy. Stąd też, gdy spotykamy nieraz jeszcze u nas wodę na polach stojącą, propaganda Korzybskiego za jej usunięciem bardzo jest usprawiedliwioną. Dla pilnych nawet rolników wielką byłoby korzyścią, gdyby pozbycie się wody powierzchownej ułatwione im zostało przez ujęcie onego w pewien racyonalny system, związany z uprawą roli. Z drugiej jednakże strony, zarzut stawiany przez autora drenom, iż ługują grunt z azotanów, niezupełnie trafia do przekonania, z powodu, że zupełnie takie samo jest działanie naturalnej przepuszczalności, którą sam autor za wielką zaletę gruntów poczytuje. Tyle co do ogólnej zasady.

Przejdźmy teraz do szczegółów metody p. Korzybskiego.

Z tych pierwszym i najważniejszym jest orka podłużna. Znaną jest powszechnie zasada, że przy uprawie zagonowej, chcąc aby woda z bruzd odpłynęła jak najprędzej, pole orane być winno w kierunku najmocniejszego spadku, im węższym bowiem rowem odchodzi ona, tem więcej siły żywej utraca na tarcie, bruzdy zaś są najwęższymi w polu rowami, największą więc w nich utratę żywej siły należy im wynagrodzić przez nadanie orce kierunku największego naturalnego spadku. Ponieważ spadki poprzeczne, to jest te, którymi pole zbiega ku najbliższym łąkom, są najwidoczniejsze, w kierunku więc

tych spadków orze się zwykle całe pole, nie wyłączając grzbietu. Tymczasem p. Korzybski zwraca uwagę na okoliczność, że każde pole ma zwykle trzy przynajmniej główne spadki, z tych dwa bokowe są mocne, lecz krótkie, względem przyległej łąki i samego pola poprzeczne, grzbiet zaś pola, często dużą przestrzeń pól zajmujący, a który na oko wydaje się poziomym, ma spadek biegnący względem najbliższych łąk równolegle. Orka grzbietu takiego pola prowadzona być zatem winna podłużnie.

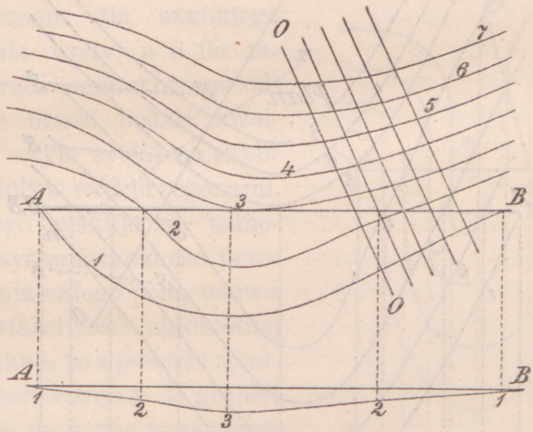



Fig. 1. oo. Kierunek orki i największego spadku.

Orka poprzecznych spadków według autora prowadzoną być winna ukośnie, w kierunku do podłużnego zbliżonym. Pod tym względem autor powołuje się na znany w mechanice równoległobok sił i utrzymuje, że skoro każda boczna ściana pola ma dwa spadki: jeden poprzeczny, własny, drugi podłużny, całemu polu wspólny, to jeśli z obu spadków nakreślimy równoległobok, woda spłynie w kierunku przekątni do podłużnego spadku zbliżonej.

Z tem wyjaśnieniem zgodzić się nie możemy, gdyż mniemam, że prawo równoległoboku do spadku wód deszczowych po płaszczyźnie zastosowania niema, ale orkę

p. Korzybskiego tłómaczymy sobie inaczej. Mianowicie mniemamy, iż jeśli przeprowadzimy niwelacyę gruntu i linie równego poziomu nakreślimy lub wytkniemy, to, jak wiadomo, woda między każdemi dwoma po sobie idą-

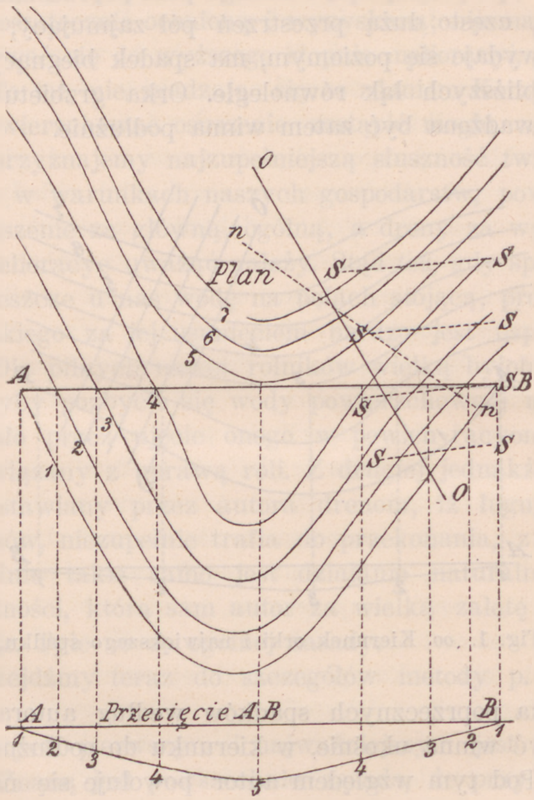



Fig. 2. *oo*. Kierunek orki, *nn*. linia największego spadku, *ss*. przegony.

cemi liniami równego poziomu spłynie w kierunku względem niższej z tych linii normalnym (prostopadłym). Otóż na spadkach bocznych słabych w polach nizinnych, linie poziomu nie układają się względem kierunku łąki równolegle, lecz prawie prostopadle (Fig. 1), w takich zatem wypadkach kierunek podłużny orki tych spadków, jako

prostopadły do linii poziomu, będzie zupełnie racyonalny. Przy spadkach bocznych mocniejszych w polach płaskich linie poziomu układają się ukośnie do kierunku łąki i wtedy orka podłużna będzie mniej lub więcej odchyloną od największego spadku (Fig. 2), co zdaniem naszem *w wielu wypadkach* nie przeszkodzi zastosowaniu doradzanego przez autora kierunku orki spadków poprzecznych. Chociaż bowiem bruzdy nie pójdą za największym spadkiem, to jednak pochylenie ich może być dostatecznem dla szybkiego spływania wody, a o ile takowe przez umiarkowane odchylenie bruzd będzie zwolnionem, o tyle zyska na szybkości odpływ wód przegonami. Obok tego zyskuje się jednolitość i systematyczność przegonowania całego pola, usuwa się niewłaściwość najczęściej napotykana, że z powodu spadków poprzecznych i grzbiet pola orze się u nas w poprzek własnego spadku i wreszcie zabezpiecza się w znacznej mierze podnóże pola od zamakania. Jakoż w majątku autora, który w rozmaitych porach roku zwiedzałem kilkakrotnie, znajdowałem zawsze pola jego metodą orane w doskonałym stanie osuszenia.

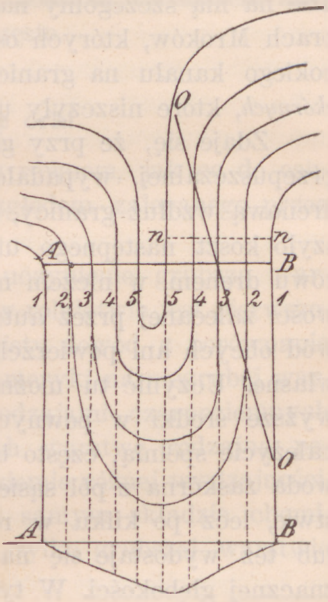


Fig. 3. *oo*. Kierunek orki, *nn*. linia największego spadku.

Wszakże być może, iż po części sprzyja temu miejscowość, gdyż na polach wyniosłych, o grzbiecie wązkim, orka podłużna korzystnąby nie była (Fig. 3). Możliwem też jest bardzo, że na spadkach bocznych północnych, mocniejszych, w gruntach zimnych, zagony od wschodu na zachód skierowane, pozostawałyby w nierównych wa-

runkach światła i ciepła, co mogłoby wyrządzać niemałe szkody, zwłaszcza w czasie roztopów wiosennych.

Druga, dawno znana, a przez autora do właściwego znaczenia podniesiona zasada, wielkiej jest doniosłości, mianowicie, że należy zabezpieczać grunta swoje od napływu wód sąsiednich. Jedni z nas zaniedbywali zupełnie, inni zasadę tę stosowali bardzo niedostatecznie. Autor kładzie na nią szczególny nacisk i jak się dowiaduję, w dobrach Mroków, których osuszeniem kierował, wybicie głębokiego kanału na granicy, uwolniło grunta od *wód zaskórnych*, które niszczyły urodzaje.

Zdaje się, że przy głębszem położeniu warstwy nieprzepuszczalnej, wypadałoby zamiast rowu rzucić gałąź drenową wzdłuż granicy, co taniejby kosztowało i zmniejszyło koszt następnego utrzymania. Zastąpienie wszakże rowu drenem, w niczem nie zmieniłoby ważności i właściwości zalecanej przez autora zasady, aby nie dopuszczać wód obcych ani powierzchnią pola, ani spodem, na grunta własne. Uczynić tu można to tylko zastrzeżenie, że powyższe środki w pewnych jedynie razach zadanie swe należycie spełnią, często bowiem zdarzają się wypadki, że woda zaskórna z pól sąsiednich nie spływa po jednej warstwie, lecz po kilku w różnych głębokościach leżących, lub też wydostaje się na pola, podnosząc się w górę ze znacznej głębokości. W tych wypadkach zło usunąć może jedynie drenowanie całego pola. Zanim wydoskonalone i wprowadzone zostało systematyczne drenowanie całych pól, pierwsze jego próby odnosiły się właśnie do częściowego osuszenia, a mianowicie usunięcia źródlisk i podpływającej wody zaskórnej. Anglicy: Anderson (1755), Jonstone (1796) i Elkington (1795), pracowali w tym kierunku. Ten ostatni podał cztery kategorye podsiąkania, z których w jednym tylko dren lub rów przejąć może podpływającą wodę. Dzisiejsi drenerzy nie zaniedbują użycia odpowiedniej gałęzi drenowej (Kopfdrain), której celem jest odgraniczenie się wody obcej. Skuteczność jej jednak dla powyżej wyłuszczonych powodów bywa często niezupełną.

Wreszcie autor, nie ograniczając się na osuszeniu gruntów, dąży w majątku swoim nie bez powodzenia do zasilenia wilgocią gruntów zbyt suchych, kierując ku nim rowy, co stanowi już wyższy stopień melioracyi, któryby nazwać można regulowaniem wilgotności gruntu.

Melioracya to pożądana i powinnaby znaleźć zastosowanie wszędzie, gdzie miejscowość na to pozwala, gdzie zatem skutki mogą odpowiedzieć kosztom, co naszem zdaniem, trafiać się może niezbyt często.

### 2. Pogłębianie orki.

Żałujemy, iż nie możemy z równem, jak co do osuszenia uznaniem, znaleść się względem zalecanego przez autora nagłego pogłębiania orki.

Przy pogłębieniu chodzi o uczynienie grubszą warstwy rodzajnej. Że czynność ta w rolnictwie jest pierwszorzędnej wagi, mamy tego oczywisty dowód z porównania szybko spadających urodzajów Ameryki na niegrubej warstwie rodzajnej, ze stałymi urodzajami czarnoziemnych okolic ukraińskich, posiadających warstwę rodzajną potężną. Dehérain, porównywając ziemie różnej urodzajności, wskazuje takie, które przy tym samym składzie chemicznym, zalety swe zawdzięczają tylko grubszej warstwie rodzajnej.

Głównym warunkiem powodzenia przy pogłębianiu jest jak najszybsze nadanie wydobytej ziemi warunków rodzajności, chociażby tylko takich, jakie posiadała pierwotna płytsza warstwa rodzajna. Osiąga się to najłatwiej przy gruntach piaszczystych, trudniej już przy marglowatych, najtrudniej zaś przy zimnych, których wydobycie na wierzch w znaczniejszej ilości rolnicy poczytują słusznie za bardzo ryzykowne. Dobrze też czyni autor, iż sam przeciwko wydobywaniu na wierzch glin wadliwych ostrzega.

I przy nawożeniu ziemi gliną również z wielką poczynać sobie należy ostrożnością. Z doświadczenia wła-

snego zapewnić możemy, że nawożenie gruntu iłem, nawet złożonym w wały i przez dwie zimy odleżałym, nie przynosi oczekiwanego pożytku i bez nader dokładnego wymieszania gliny z piaskiem, rezultat nawożenia dobrą nawet gliną jest bardzo umiarkowany.

Znane są z praktyki wypadki, że ziemia przez nawożenie gliną na lat kilka zepsutą została, ponieważ glina z piaskiem się nie mieszała, *a tworzyła bryły okrągłe pozbawiające ziemię jednolitości* [1]. Tem mniej jeszcze możemy pochwalić się pomyślnymi rezultatami z przesypywania obornika w stajniach gliną. Zupełnie inne zadanie i znaczenie ma przesypywanie obornika próchnicą lub marglem. Użycie tego ostatniego materyału nie miałoby na celu ani powiększenia masy nawozowej, ani też konserwowania nawozu, lecz wytwarzanie z obornika saletry. Ten środek rzeczywiście może bardzo być użytecznym, jeżeli po wywózce nawozu zamierzamy zaraz siać jakie zboże; wtedy bowiem młode roślinki znajdą gotowe dla siebie pożywienie.

Powyższą manipulacyę, o ile nie stoi jej na przeszkodzie ubytek azotu w nawozie, usprawiedliwiają nawet najnowsze badania Adametz'a, a szczególniej Franka, z których okazuje się, że nie mikroby, lecz węglan wapniowy jest głównym czynnikiem tworzenia się saletry ze związków amoniakalnych.

Wreszcie bicie kanałów i rowów z wywózką wykopanej gliny na piaski, o ile oddalenie pól i własności gliny na to pozwolą, słusznie przez Korzybskiego jest zalecane.

### 3. Dowolność w zmianowaniu.

Na równi z autorem (str. 126), znajduję, że w racyonalnie ułożonych płodozmianach należy unikać zbyt częstego powtarzania się tych samych plonów i dlatego wo-

---

[1]) Wprawdzie p. Korzybski osłabia główne niebezpieczeństwo nawożenia gliną zwózką przed jesienią i zaorywaniem dopiero na wiosnę zlasowanej już gliny, po dobrem jej rozbronowaniu.

łałbym raczej tolerować brak odwagi tych rolników, którzy trzymają się dobrze ułożonego zmianowania, niż zalecać nagłe przerzucenie się ku dowolności. Żaden z praktycznych rolników kolei rotacyjnej w tabelce zapisanej ślepo się nie trzyma. Każdy rządzi się poprzednim urodzajem, zasobnością w nawóz, stanem gruntu, porą siewu, warunkami zbytu i odpowiednio do tych okoliczności modyfikuje swój zasiew, lecz stara się o to zawsze, aby zmiany, jakie wprowadza, nie rujnowały ogólnego planu, jeżeli głębszych wad w tym planie jeszcze nie dopatrzył. W przeciwnym razie zmienia plan, ale zupełnie bez planu nie gospodaruje, uważając słusznie, że zbyt wiele musiałby przytem ryzykować. Z tych powodów nie mogę poczytywać jako radę praktyczną, wszystkiego co w teoryi i praktyce Korzybskiego prowadzi do zupełnego zaniechania wszelkich zasad racyonalnego zmianowania, a uważam to raczej za pogląd teoretyczny, o słuszności którego orzec może dopiero dyskusya.

### 4. Wczesne pokładanie ściernisk.

Gorąco przez autora zalecane natychmiastowe po żniwie pokładanie ściernisk właściwem jest jedynie dla majątków bogatych w pastwiska naturalne. W innych okolicznościach, wczesne zaorywanie ściernisk jest już cechą wysokiej intenzywności, albo w zmianowaniu, w którem się mieścić muszą sztuczne pastwiska, albo w żywieniu bydła, które trzymane być musi na oborze. Każdy jednak, kto posiada odpowiednie po temu warunki, dobrze uczyni, jeżeli na wczesne zaorywanie ściernisk najpilniejszą zwróci uwagę.

### 5. Inwentarz żywy.

Przechodząc do głównej gałęzi gospodarstwa rolnego, jaką stanowi inwentarz, na wielką uwagę i bez-

względne przyjęcie zasługują zalecane przez Korzybskiego zasady:

1. Inwentarz roboczy utrzymać należy dostatnio, w ilości wystarczającej na wszelkie potrzeby gospodarcze, z tem zastrzeżeniem jednak co do rozdzielenia robót, aby inwentarz przynajmniej przez przeciąg miesięcy letnich był o ile możności równomiernie pracą obciążony.

2. Inwentarz dochodowy utrzymywać wypada w ilości umiarkowanej, zasobom dóbr odpowiedniej.

O ile jednak chodzi o żywienie inwentarza dochodowego, to na takowe zapatruje się Korzybski zbyt radykalnie. Zaliczając się do rzędu tych rolników, którzy w hodowli inwentarza nie celują i w żywieniu inwentarza dochodowego z konieczności najwyższą rządzą się oszczędnością, nie mniemamy wszakże, aby koszt hodowania lub żywienia mógł być liczonym na podstawie cen targowych siana. Gdybyśmy, idąc ściśle za radą i rachunkiem autora, siana bydłu nie dawali, lecz sprzedawali je w znacznej ilości *wszyscy*, to musiałoby ono spaść w cenie, a wtedy wyrachowania autora straciłyby podstawę. W największej liczbie wypadków i dziś, rolnik przyciśnięty biedą, sprzeda siano, chociażby wiedział, że odejmując one inwentarzowi, popełnia błąd gospodarczy. Jeżeliby ogół dał się przekonać, że błędu w takiem postępowaniu niema, to ten sam rolnik chcąc sprzedać siano, nie znajdzie wtedy kupca, a znalazłszy nawet, znikomą uzyska tylko cenę. Gdyby wszakże usilne żywienie miało nie zwracać rolnikowi kosztów w produktach zwierzęcych to na równi z autorem i ogółem praktycznych rolników, wątpimy, aby powiększenie wartości nawozu wzbogaconego pożywnemi częściami paszy, mogło wyrównać powstałe stąd niedobory.

Dzisiejsze warunki zbytu zupełnie usprawiedliwiają zdanie autora, że żywienie bydła zamknięte być winno w możliwie skromnych granicach; wątpimy jednak, czy granice te mogą być oznaczone ściśle i tak stanowczo, jak chce Korzybski, mniemamy bowiem, że oznaczyć je

winien każdy rolnik odpowiednio do swoich warunków, przykład tego bardzo przekonywający spotkaliśmy w artykule Wolskiego p. t.: «Teorya i praktyka» («Gazeta Rolnicza», Nra 49, 50, 51 z r. 1888).

Z warunków zaś określających stopień usilności w żywieniu, na pierwszem miejscu stawiamy naturę gruntu w majątku (na gruncie bowiem zimnym i kwaśnym pasza licho się opłaca), tudzież cenę produktów zwierzęcych w danej miejscowości.

Z zasad przez Korzybskiego, co do utrzymywania i żywienia inwentarza dochodowego przytoczonych, prawdą jest, że utrzymywanie obór krwi czystej, jest przedsięwzięciem ryzykownem; że w żywieniu inwentarza dochodowego winniśmy rządzić się jak najściślejszym rachunkiem, pilnie śledząc potrzeby rynku i wzmacniając te gospodarcze przedsięwzięcia, na które otwierają się widoki powodzenia, a co najgłówniejsza, że staranność w utrzymaniu inwentarza polega nietylko na obfitem i zdrowem żywieniu zwierząt, ale też w równej mierze nad odpowiedniem ich pomieszczeniu, na zachowaniu ochędóstwa i dobrem obchodzeniu się z inwentarzem.

### 6. Nawożenie roli.

Autor w nieustającym sporze pomiędzy intenzywnością i ekstenzywnością w rolnictwie, tak stanowczo za ostatnią przemawia, iż powszechnie niemal panuje wyobrażenie, jakoby doradzał gospodarować bez nawozu. Zarzut to ciężki lecz nieusprawiedliwiony i dlatego szerzej tę kwestyę rozebrać musimy, broniąc poniekąd Korzybskiego od niesłusznie zarzucanych mu skrajnych zasad. W dziele jego nie znaleźliśmy pozytywnej w tym kierunku rady; przeciwnie, w teoretycznej części na str. 57, przytoczone są korzyści z nawożenia, a w czterech przypadkach z praktyki autora wziętych, pola są wykazane, jako świeżo lub niedawno nawiezione. Jakoż zwiedzając majątek autora, znaleźliśmy stosunek pól nawożonych do

całego obszaru nie gorszy, niż w zwykłych gospodarstwach, a zaznaczyć też należy szczególną staranność w obchodzeniu się z nawozem w majątku autora praktykowaną. W Nrze 10 pisma «Gospodarz i Przemysłowiec», w którym autor myśli swe w dalszym ciągu rozwija w artykule: «Na nowe tory», czytamy: «Obornik więc racyonalnie konserwowany, musi być podstawą gospodarstw rolnych i niezaprzeczenie zawsze nią pozostanie. Idzie tylko o to, aby produkcya obornika była tanią, t. j. proporcyonalną do cen sprzedażnych zboża». Zdanie to, niedwuznaczne, Korzybski w wymienionym artykule dwa razy powtarza. Zdawałoby się więc, że przekonanie ogólne, jakoby autor doradzał gospodarować bez nawozu jest prostem uprzedzeniem. Wszakże do takiego przekonania doprowadziła ogół wygórowana ekstenzywność, jaką Korzybski w swojem dziele w niektórych czynnościach rolnych zaleca, tudzież sposób dowodzenia trafności zdań przez siebie przedstawianych i bronionych.

Podnosząc i uwydatniając ważność podawanych przez siebie sposobów osuszenia i połączonej z nim uprawy, stanowiących, jak wyżej wspomnieliśmy, punkt kulminacyjny dzieła, autor znaczenie innych czynności gospodarskich przez sposób wykładu osłabia, opierając się przytem na teoretycznych, nie zawsze szczęśliwych dowodzeniach.

Jest to błąd prowadzący do zbyt jednostronnego zapatrywania się na przedmiot, bez popełnienia którego nie straciłyby na doniosłości przez autora zalecane czynności. Z punktu widzenia praktycznego, autor przykłada zanadto wielką wagę do nowych badań naukowych, dotyczących pochodzenia i obiegu azotu w organicznej naturze. Prace te bowiem, jakkolwiek pod względem naukowym ważne, nie oddziałały jednak dotąd u nas w sposób wybitny na praktykę rolną. Zanim wiedziano o istnieniu mikrobów i przypisywanych im funkcyach zaopatrywania roli w związki azotowe, pochodzące z atmosferycznego azotu, już oddawna umieli rolnicy cenić należycie znaczenie roślin gromadzących azot, do których należą motylkowe

bez ich pomocy i dzisiaj, pomimo obszerniejszych na tem polu wiadowości, nie moglibyśmy należycie gromadzić związków azotowych w roli, a więc i osiągnąć widocznego z tego źródła pożytku. Przecenia też autor praktycznie ważność samej mechanicznej uprawy, sądząc, że przy jej użyciu i przy pomocy azotu z powietrza gromadzącego się w roli, zredukować można do wysokiego stopnia potrzebę nawożenia. Zasłużony angielskiemu rolnictwu Jethro Tull (mimo czego siedział w kozie za długi i umarł w biedzie) po zbudowaniu pierwszego w Anglii (1730) rzędowego siewnika i wprowadzeniu siewu oraz uprawy konnej rzędowej, sądził, że tą drogą (wyborowej mechanicznej uprawy) uda się ograniczyć użycie nawozu przynajmniej w znacznej części. Wnioski swe opierał on na korzyściach z takiej uprawy w Lombardyi i Toskanii osiąganych, gdzie oddawna była stosowaną, wprawdzie tylko przy pomocy rąk. Nadzieje jednak Tulla zawiodły. Znacznie później, bo w r. 1849, pastor anglikański Smith w Loïs-Veedon podał ulepszony system uprawy zboża bez nawozu. Polegał on na tem, że siano pszenicę w szerokie rzędy, pomiędzy którymi przestrzeń uprawiano przez cały rok szpadlem. W roku następnym siano rzędy na uprawnych pasach, a pozostałe, gdzie poprzednio rosło zboże, uprawiano i tak następnie. W swoim czasie system ten narobił dużo hałasu i znalazł wielu naśladowców, którzy jednak nie mogli poszczycić się tymi rezultatami, jakie widzieliśmy w Loïs-Veedon. Między nimi byli też Lawes i Gilbert, a próby dokonywane w Rothamsted, chociaż nie potwierdziły rezultatów pastora Smitha, stały się jednak początkiem doświadczeń znanych całemu światu rolniczemu. Autor zanadto te doświadczenia uogólnia, bo chociaż plony pszenicy długi szereg lat bez nawozu siewanej były niezłe, co dowodzi dobrej ziemi i sprzyjających warunków atmosferycznych, to jednak plony te niedwuznacznie ciągle się zmniejszają.

W Pruszkowie przy szkole rolniczej od r. 1855 zaczęto próbować uprawy pszenicy bez nawozu metodą Smi-

th'a na ziemi gliniastej marglowatej. Rezultat był ten, że plon, zaczynający się od 8 korcy z morga, po dwunastu latach spadł do 1 korca z morga tak, że postanowiono od r. 1868 siać żyto, uważając rolę dla więcej wymagającej pszenicy już za wyczerpaną.

Znane są też doświadczenia ojca i syna Christianich (pierwszego od 1827—1872, drugiego w późniejszym czasie) porównawczego siewu zbóż na nadzwyczaj urodzajnej ziemi z nawozem i bez tegoż, z których ostatecznie okazuje się, że bez nawozu plon jest coraz mniejszy, a parcela nawożona, w porównaniu do nienawożonej, wydaje zysk co rok się zwiększający. Zresztą, że nawozić trzeba, przekonywa o tem odwieczne doświadczenie całego świata, zaczem zresztą, jak wspomnieliśmy wyżej i sam autor przemawia.

Inna rzecz co do intenzywności nawożenia. Tu jednak przytoczone przez Korzybskiego argumenta teoretycznej natury nie mogą służyć za podstawę. Ostrzega on przed intenzywnem nawożeniem z obawy wyługowania i utraty z roli znacznej ilości rozpuszczalnych azotanów, zgromadzonych przy silnem nawożeniu. Otóż z doświadczeń naukowych w tym względzie czynionych, zdaje się wynikać, że strata owych azotanów nie jest proporcyonalną do zawartości ich w ziemi, lecz zwiększa się w miarę ich obfitości w nawozie. Rzecz pewna, że azotany przez przesiąkające wody, podlegają wyługowaniu z roli, lecz wyniki rzeczonych naukowych doświadczeń dalekimi są od tego, aby praktyką kierować mogły. Nikt dotąd nie jest w stanie oznaczyć cyframi ubytku w azocie tą drogą spowodowanego, a tem bardziej strat stąd powstałych porównać z zyskami osiągniętymi przez obfitsze nawożenie.

Jak zresztą nierozstrzygniętą a sporną kwestyą pozostaje to odtąd, niechaj posłuży przykład.

Po odczycie Maerckera: «O tworzeniu się saletry w gruncie», wygłoszonym na zebraniu Towarzystwa Rolniczego Niemieckiego w Franfurcie w r. 1887, przy dyskusyi nad tym przedmiotem zabrał głos znany w szero-

kich kołach hodowca buraków i autor Fr. Knauer z Gröbers, przytaczając następujący fakt ze swej praktyki. Na polach, których dzierżawa wychodziła mu za 4 lata, przez ten czas używał zamiast obornika tylko mineralnych nawozów, głównie saletry, myśląc, że stosownie do ogólnego przekonania, nawóz ten plonami zaraz się wyzyska. Właściciel jednak po odebraniu pól, zbierał przez dwa lata bez nawozu ogromne plony, co dowodziło, że ani saletry zboże nie wyzyskało, ani też nie nastąpiło jej wyługowanie z roli, o którem w swym odczycie mówił Maercker, opierając się na doświadczeniach Rothamsteadzkich. Knauer wnosząc z plonów, obrachował, że następcy jego pozostało na 25 hektarach za 5000 marek saletry. Warunki więc gospodarcze powinny określać intenzywność nawożenia, naukowe zaś badania przedstawiają dotąd zanadto chwiejne do tego podstawy.

Na wypadek nadmiaru słomy, który objawić się może wskutek zaleconego przez autora zmniejszenia ilości inwentarza dochodowego, zaleca K. kompostowanie słomy, przez polewanie jej gnojówką, a w ostateczności wodą. Myśli te były powodem, że posądzano autora, jakoby radził użycie nawozu ze słomy i wody. Zdaniem naszem, w naszych warunkach gospodarstwa i naturze gleby, przy najwięcej nawet ekstenzywnem żywieniu inwentarza, rzadko bardzo napotkać byłoby można remanent niezużytej słomy. Rady więc autora w tym kierunku nie posiadają dla nas praktycznej doniosłości.

Wyłączając wyjątkowo z natury urodzajne ziemie, przy bardzo intenzywnych warunkach gospodarstwa wypadek taki zdarzyć się jedynie może, zwłaszcza przy użyciu znacznych ilości pomocniczych, mineralnych nawozów. W tych warunkach mogą się gromadzić zapasy słomy, jak to mamy przykład w okolicy cukrowniczej Magdeburga. Pytanie: jak spożytkować remanenta słomy, jest tam obecnie na porządku dziennym, cena bowiem targowa tego produktu nie odpowiada wartości składników w nim zawartych.

Jedni radzą kompostowanie słomy z dodatkiem mineralnych składników w stosunku do obornika, drudzy chcą ją osobno kompostować, a składniki mineralne dodawać roli, na której ma być użytą. Kompostowanie odbywa się głównie przy pomocy fabrycznych cukrowniczych odpadków (wodą elucyjną). Spotykamy się już nawet z próbami tamże przedsiębranemi, a uzasadniającemi praktyczność powyższych metod. Nawet użycie samej słomy na przyoranie było celem prób, które wykazały znaczne polepszenie fizycznych własności niektórych gatunków wadliwych gruntów przy nawożeniu słomą.

Ostatnie wszystkie te kwestye mały przedstawiają interes praktyczny, a każdy z nas jest i pozostanie chyba przekonany, że jak dawniej tak i dzisiaj, z wyjątkiem niektórych okolic, szczególniej przez naturę uposażonych, rolnicy powodzenie swoje opierają bardzo słusznie na obfitej produkcyi, doskonałem przechowaniu i umiejętnem użyciu nawozu, czemu nie sprzeciwiają się bynajmniej w zasadzie ani poglądy Korzybskiego, ani nawet pojedyncze szczegóły jego metody, ale jedynie sposób, w jaki te szczegóły w dziele i ustnym wykładzie przedstawia.

### 6. Kierunek ogólny.

Z kolei przystąpmy do wydobycia ze szczegółów myśli ogólnej, treści całego kierunku i dążenia Korzybskiego. Jest nią sprowadzenie gospodarstwa rolnego do najprostszych jego wyrazów, gdyż zdaniem autora, do różniczkowania naszych zajęć i przedsięwzięć materyalnie dość przygotowani nie jesteśmy tak, jak nie jest dostatecznie przygotowaną jeszcze ani nasza rola, ani jej cena sprzedażna do melioracyi kosztownych, do intenzywności w tem znaczeniu, jak ją dotyczas rozumiano. Zdanie to Korzybskiego potrzebuje wszakże udokładnienia, gdyż jak doświadczenie i rachunek ścisły przekonywują, te majątki, które według naszych pojęć gospodarują intenzywnie, a mianowicie nawożą grunta dostatnio w trzechletniej

mniej więcej kolei, uprawiają je starannie, utrzymują dobrze z własnej produkcyi polnej liczne inwentarze robocze i odpowiednio umiarkowaną ilość dochodowych, oraz mają wygodne budynki, produkują najtaniej i osięgają najwyższy czysty dochód. Obfita produkcya może opłacić się lepiej u nas niż na Zachodzie; kiedy bowiem tam ziemia jest trzy lub cztery razy droższą niż u nas, to produkta są półtora, a najwyżej dwa razy droższe. Intenzywność zatem już osiągnięta bardzo jest korzystną, co nie przeszkadza, że gdzie jej niema, tam do jej osiągnięcia droga jest daleką i trudną, a w naszym kraju trudniejszą jeszcze niż gdzieindziej z następujących powodów:

1. Do prowadzenia wszelkich w gospodarstwie ulepszeń potrzebnym jest pieniądz, w który nasz kraj nie obfituje. Melioracye zaś z pożyczanych funduszów opłacić się nie mogą, o czem każdego bezstronnego mogła była przekonać dotychczasowa praktyka.

2. Do ulepszeń przystępować może ten tylko, kto obliczywszy się z siłami, widzi, że zamierzone dzieło jest w stanie doprowadzić do końca. Jeżeli ustanie na pół drogi, to w razie likwidacyi majątku, za melioracye porozpoczynane nikt u nas mu nie zapłaci tak, że koszt ich stanowić będzie czystą stratę właściciela.

W *obecnej* zatem porze ogólnego zniechęcenia i małej wiary w przyszłość, usprawiedliwionym jest Korzybski, że szuka rezultatów pieniężnych w zmniejszaniu kosztów produkcyi raczej, niż w powiększaniu plonów. Wynaleźć drogi do zmniejszania trwałego kosztów produkcyi, to właśnie stanowi dla autora główne zadanie i przyznać należy, iż do rozwiązania onego przyłożył się niemało, uogólniając w pojęciu i zaprojektowaniu melioracyi rolnych, dążenie do osiągnięcia wyższej intraty z jak najmniejszym pieniężnym wkładem, zapomocą jedynie wytężonych usiłowań inteligencyi, pracy i oszczędności.

Zabezpieczenie gruntów od wód napływających z miejsc sąsiednich, otoczenie każdego pola rowami, prowadzonymi pługiem, sposób utrwalenia dna rowów i wzajemnego ich

łączenia, orka podłużna grzbietu pól, systematyczny układ przegonów — są to niewątpliwie myśli szczęśliwe. Należy mu się też wdzięczność za to, że starał się zebrać je w całość i uporządkować, i że nie szczędzi im najgorętszego poparcia w druku, słowie i czynie. Bo jakiekolwiekby były dalsze nasze zamiary, odprowadzenie wód powierzchownych jest zawsze pierwszym nieodbitym krokiem do należytego osuszenia.

Nie da się zaprzeczyć, iż i te melioracye, jakie proponuje Korzybski, wymagają niepośledniego nakładu, zwłaszcza ze względu na potrzebę sporządzenia dokładnej niwelacyi gruntów i na zachodzącą naszem zdaniem konieczność użycia pomocy bardzo doświadczonego technika dla ułożenia planu melioracyjnego. Lecz po części planem tym objęte będą roboty, które wykonać należy niezbędnie, jeżeli pod względem osuszenia gruntów majątek jest zacofany, po części zaś melioracye rzeczone są rzeczywiście tańsze od innych. Spotkał się Korzybski z zarzutem, że proponowane przez niego modyfikacye orki i sposoby osuszania nie są nowością. Bardzo jest prawdopodobnem, że niejeden z pomiędzy ziemian skutecznie przeprowadził osuszenie pól własnych, lecz to zwykle przynosiło pożytek samemu tylko wykonawcy bez wpływu na dalsze koła. Co najniezawodniej wszakże jest u nas nowem, to uporczywy nacisk w propagandzie, siła przekonania, poruszająca umysły skuteczniej, niż traktaty naukowe. Zapał, z jakim Korzybski zaleca swoją metodę orki i swój system gospodarowania, jest u nas rzeczywistą nowością, a bardzo wielu z nas, nawet krytycznie zapatrując się na poglądy autora, skorzysta wiele, jeżeli własne pola pod względem stosunków wilgotności, a gospodarstwo pod względem ogólnego zarządu dokładnie zbada, tembardziej, skoro niema u nas dość wyrobionego zdania: które z ulepszeń gospodarczych za najpilniejsze uważać należy.

Jakkolwiek nie znajdujemy, aby zasada unikania produkcyjnych nawet wkładów mogła być przyjęta u nas ogólnie i ostatecznie, a przeciwnie bezwarunkowe przez

rolników zamożnych i wykształconych onej przyjęcie uważałbym za szkodę i dla nich samych i dla przyszłości ekonomicznej kraju, to jednak stadyum, w jakiem znajduje się rolnictwo krajowe, uchwycone jest przez Korzybskiego zdaniem naszem trafnie.

Melioracye też przez niego doradzane, odnosząc się do zasadniczych warunków produkcyi tam, gdzie te ostatnie są zaniedbane, wykonanemi koniecznie być powinny.

*W chwili obecnej* jest dużo jeszcze do czynienia na poju przez Korzybskiego wskazanem i wielu jest takich, dla których rady jego należycie zastosowane, bardzo będą pożyteczne.

Stanowi to zasługę, której podniesienie na tem miejscu jest obywatelskim obowiązkiem.

# KRYTYKA.

Przyjąwszy na siebie obowiązek napisania oceny drugiego już dzieła p. Korzybskiego, postanowiłem rozejrzeć je przedewszystkiem z punktu widzenia praktycznego, jako pracę rolnika praktycznego. Fakt bowiem publikowania dzieł rolniczych przez ziemian jest u nas zjawiskiem tak wyjątkowem, że każde ważniejsze na tem polu usiłowanie, a zwłaszcza otrzymane rezultaty, zasługują na poważną ocenę. We własnym też interesie naszym leży możliwe wyzyskanie podobnych faktów; usiłowanie wydobycia z nich największych dla praktyki korzyści, przez dopatrzenie dobrych stron i tem samem umożliwienie najszerszego zastosowania systemu, jeśli na to zasługuje.

Skoro fakt obserwowany w praktyce został źle wyjaśnionym, a to doprowadziło do fałszywej zasady, obowiązkiem krytyki wówczas jest największa surowość, by uchronić rolników od szkodliwych następstw. W razie jednak przeciwnym, zadaniem krytyki jest ułatwienie w wyjaśnieniu przedmiotu, dopowiedzenie, czego autor nie powiedział, słowem posunięcie naprzód sprawy. Taka krytyka pisze się w interesie czytelników, wszelka inna zaś jest tylko wyrazem osobistych ambicyi.

Zasada p. Korzybskiego, regulowanie w pewnych możliwych granicach wilgotności gruntów, złą ani fałszywą nie jest. Chcąc wszelako zrozumieć należycie i ocenić złe, oraz dobre strony omawianej książki, wypada

przedewszystkiem uchwycić myśl przewodnią autora, nie dosyć jasno rysującą się dla ogółu czytelników, co też stanowi najgłówniejszy niedostatek dzieła.

Głównem zadaniem «Instrukcyi» jest wskazanie sposobów regulowania wilgotności gruntów, w celu zastosowania wyrozumowanej gospodarki wodnej. Że to okoliczność wagi pierwszorzędnej, nikt chyba z doświadczonych gospodarzy nie wątpi. Mimo to jednak, chcąc o ile możności zbliżyć się do poznania przedmiotu, musimy zbadać go z punktu widzenia więcej ścisłego.

Przedewszystkiem poznać należy bilans wodny pól naszych. Tą bowiem drogą dojdziemy do rozwiązania pytania: czy niezbędna dla produkayi naszej woda jest dobrem przyrodzonem, z którego korzystać możemy bez rachunku; czy też w razie możliwego niebezpieczeństwa braku wody, zamiast zdawać się na łaskę warunków przyrodzonych, nie powinniśmy raczej podejmować pewnych usiłowań? Usiłowania zaś te miałyby na celu zapewnienie lepszych plonów przy pomocy racyonalnej gospodarki wodnej tak, jak dopełniamy braki naturalne ziemi przez dobrą jej uprawę i nawożenie. Rozbiór podobny wskaże nam środki do celu prowadzące i da zarazem możność ocenienia tych, jakie zaleca autor.

Rośliny, nie mogąc chłonąć wilgoci z powietrza, ograniczone są do korzystania z tej, jaką znajdują w ziemi [1]).

---

[1]) Korzeń jest głównym organem, dostarczającym roślinie potrzebnej wilgoci, liście zaś odgrywają rolę nader małą. Te ostatnie muszą bardzo już zwiędnąć, aby módz chłonąć małe ilości pary wodnej z powietrza. Wprawdzie korzystają one łatwiej z wody w postaci płynu, lecz to nastąpić może dopiero wtenczas, gdy wyczerpanemi zostały wszelkie inne źródła, dostarczające wilgoci. Łatwiej liściom przychodzi wyzyskiwać wilgoć z najodleglejszych nawet organów rośliny, niż korzystać z wody, z którą pozostają nawet w bezpośredniem zetknięciu. To też zaopatrywanie rośliny w potrzebną wodę za pośrednictwem liści, należy uważać za objaw nienormalny, spowodowany ostatecznością, nieprzytrafiającą się w pomyślnych warunkach życia rośliny. (Sachsse «Agriculturchemie», str. 425).

Jak wielkie zaś są pod tym względem ich wymogi, przekonały doświadczenia. Lawes i Gilbert podają, że dla wyprodukowania 1 grama suchej substancyi, potrzeba do transpiracyi 200—250 gr. wody. Dodają przytem, że im ziemia jest uboższą, tem więcej potrzebuje wody roślina dla wydania tej samej ilości plonu. Hellriegel znalazł, że przy klimatycznych warunkach stacyi Dahme (Pomorze) rośliny potrzebowały przetranspirować na każdy gram suchej substancyi: jęczmień 310 grm., pszenica jara 338 grm., żyto jare 353 grm., owies 376 grm., groch 273 grm., koniczyna 310 grm. Na jeden zatem gram ziarna jęczmienia potrzeba 700 grm. wody [1]).

Podług podjętych świeżo doświadczeń w Halli, potrzeba wody dla roślin i ziemi, na której one rosły, wypadła na 1 grm. plonu: jęczmienia 240 grm. (wody), pszenicy 263, owsa 272 [2]). Zresztą i transpiracya, względnie do zewnętrznych okoliczności, bywa bardzo różną [3]).

Wilgoć czerpana z ziemi przez rośliny, pochodzi wyłącznie prawie z opadów atmosferycznych [4]), które częścią

---

[1]) Hellriegel: «Grundlagen des Ackerbaus» 1883.

[2]) «Ber. a. d. landw. Labor. Halle», 1887. Zeszyt VII, str. 80.

[3]) Ilość wody transpirowanej zależy najprzód od natury rośliny, a następnie od wpływów zewnętrznych, mianowicie: wilgoci powietrza, temperatury, światła, fizycznych i chemicznych własności ziemi, a nawet i wstrząśnień, jakich doznaje roślina.

Jak wielkie mogą tu być różnice, niechaj posłuży przykład:

| | Średnia roczna temperatura w stopniach Cels. | Średnio rocznie przetranspirowały rośliny w milim. |
|---|---|---|
| Tübinga . . . . . . . . . | 10,4 | 686 |
| Rzym . . . . . . . . . . | 15.9 | 1976 |
| Step afrykański . . . . . . | ? | 9450 |

(Haberlandt «Allgemeine Pflanzenbau», 1879, str. 333).

[4]) Jest rzeczą prawie niemożliwą oznaczyć ilość wody pochodzącą z rosy. Niejakie wskazówki daje nam rachunek zrobiony przez G. Dines, który szacuje roczną ilość rosy na równą opadowi 27 mm. wody. (Sachsse: «Agriculturchemie», 1888, str. 61).

Sucha ziemia może kondensować wilgoć z powietrza. Maksymalną ilość wody stąd pochodzącą przedstawiają poniżej zamieszczone

muszą spłynąć po powierzchni ziemi, częścią zaś przesiąknąć w podłoże lub wyparować. Stąd też ilość wody, pozostała z opadów całorocznych, wystarcza wprawdzie na zaspokojenie potrzeb roślinności, ale wielkiego nadmiaru jej niema. Ilość atoli opadła w czasie parumiesięcznej wegetacyi, w wielu razach nie wystarcza nawet na potrzeby średniego plonu.

Risler obliczył dzienną potrzebę zużycia wody w czasie wegetacyi, wyrażając ją (t. j. potrzebę) grubością warstwy wody w milimetrach: dla pszenicy 2·7 mm., jęczmienia 2·4 mm., dla owsa 4·4 mm.[1]). W Halli, gdzie doświadczenia tego rodzaju podjęto na nowo, z rezultatów wprawdzie jednorocznych, wypadło zużycie wody dziennie na hektar: dla pszenicy 2·5 mm., dla jęczmienia 2·4 mm., dla owsa 2·4 mm., dla grochu 2·2 mm. Dla całego zaś peryodu wegetacyjnego obrachował Risler potrzebę opadu atmosferycznego [2]): u pszenicy na 247 mm., u żyta 221 mm., u owsa 418 mm.; Halle zaś podaje: dla pszenicy 271 mm., dla jęczmienia 246 mm., dla owsa 266 mm., dla grochu 224 mm. Wollny, który przedmiot ten opracowywał szczegółowo, doszedł w końcu do przeświadczenia, że ilość przetranspirowanej przez rośliny wody, równa się prawie średniemu opadowi

---

cyfry. Jeżeli jednak takowe porównamy z ilością wody w ziemi zawartą, przy której rośliny już więdną, przekonamy się, że z tego źródła rośliny wprost nie korzystają (doświadczenia Heinricha):

| | Największa ilość wody % jaką ziemia z powietrza skondensować może | Rośliny już więdną, gdy ziemia zawiera wody % |
|---|---|---|
| Gruby piasek . . . . . | 1,15% | 1,5% |
| Piasczysta ziemia . . . . | 3,00% | 4,6% |
| Piasczysta glina . . . . | 5,74% | 7,8% |
| Torf . . . . . . . . . . | 42,30% | 49,7% |

(Sachsse: «Agriculturchemie», str. 209).

Rosa więc i wilgotność powietrza mogą tylko wywierać wpływ pośredni, zmniejszając ilość transpirowanej wody. Wprost z nich roślina prawie nic nie korzysta.

[1]) E. Risler: «Weizenbau», 1888, str. 13.

[2]) Bretfeld: «Das Versuchswesen etc.», 1884, str. 90.

w czasie wegetacyi. («Forschungen» B. IV), w innem atoli miejscu («Einfluss d. Pflanzendecke», 1877, str. 126) pisze: że «w pewnych jednak okolicznościach ilość ta może nie wystarczać». Hellriegel na mocy doświadczeń, czynionych z roślinami hodowanemi w piasku, obliczył, że dla średniego tylko plonu jęczmienia (około 10 korcy z morga) potrzeba 140 mm. opadu atmosferycznego w czasie wegetacyi oprócz wody, która z ziemi paruje.

Tu zaznaczyć musimy, że parowanie wody z ziemi pokrytej roślinnością, w stosunku do potrzeb roślin, jest względnie niewielkie, ile, że organy transpiracyjne rośliny, jak liście i t. p., posiadają powierzchnię 10—12 razy większą, aniżeli powierzchnia pola, na której one żyją [1]).

U nas opad w czasie wegetacyi (maj, czerwiec, lipiec) średnio wynosi dla Warszawy 175 mm. W r. 1863 wynosił tylko 119 mm., zaś w r. 1874 zaledwie 76 mm. («Pamiętnik Fizyogr.», T. I). Pomimo możliwej niedokładności powyższych obliczeń, dojść musimy do przekonania, że niebezpieczeństwo braku wody jest poważnem. To też, jeżeli Heinrich pisze [2]), że zbliżymy się najwięcej do prawdy, oznaczając potrzebę wody dla roślin wyższą cokolwiek od cyfry opadów w czasie wegetacyi, to poglądom tym przyznać wypada zupełną słuszność ze względu choćby na tak często powtarzający się brak wilgoci w praktyce naszej.

Ze wszystkiego cośmy tu powiedzieli, wynika, że potrzeby roślin pod względem wilgoci są znaczne bardzo. I gdyby wyłącznie tylko liczyć przyszło na opady atmosferyczne w czasie trwania wegetacyi, potrzeby te ze względu na przesiąkanie i parowanie powstałej z nich wody, łatwo mogłyby być niezaspokojonemi. Na szczęście przychodzi tu w pomoc woda, nagromadzona w ziemi poza peryodem wegetacyjnym. Pomoc ta jednak o tyle

---

[1]) Kreusler, Prehn i Becker w «Heinrichs Grundlagen etc.», str. 107, także E. Risler l. c. str. 13.

[2]) Heinrich: «Grundlagen zur Beurtheilung der Ackerkrume», 1882, str. 107.

staje się skuteczną, o ile ziemia, względnie do swej natury, utrzymać może większe lub mniejsze zasoby owej wilgoci. Tu właśnie uwydatnia się najwidoczniej wpływ ziemi odnośnie do jej wilgotności, co też bardzo często decyduje o wysokości plonów.

Różne ziemie zatrzymują rozmaite ilości wody, a tę ich siłę nazwano zdolnością nasycania się (Wassercapacität), która bywa bardzo różnorodną.

Przypatrzmy się temu bliżej.

Siłę nasycania się ziemi wodą, oznaczamy stosunkiem wagi ziemi suchej do wagi wody wchłoniętej, którą jest w stanie zatrzymać, nie pozwalając jej przesiąknąć nawet w zupełnie przepuszczalne podłoże. Dawniej było to tylko doświadczeniem laboratoryjnem, atoli Mayer i Heinrich zwrócili uwagę na niewłaściwość rezultatów tą drogą otrzymywanych. To też, aby osiągnąć wynik mający pewną wartość, należy robić próbę na polu, w warunkach naturalnych, według metody Heinricha [1]). Z doświadczeń Hellriegela [2]), w rurkach długich, wypadł rezultat następujący: Ziemia glinkowato-piasczysta, stanowiąca warstwę rodzajną gruntu, zwanego u nas żytnim 2-ej klasy, posiada siłę nasycania się 20%. To znaczy, że metr kubiczny jej, ważący około 1500 kilogramów, może zatrzymać 300 kg. wody, nie oddając jej w zupełnie nawet przepuszczalne podłoże. Warstwa przeto ziemi podobnej, gruba na metr, byłaby zdolną wchłonąć opad deszczu 300 mm. Podglebie takiej ziemi, więcej drobnoziarniste, posiada siłę 22%—23%, gdy piasek tworzący podłoże ma zaledwie 6%—7%. W ziemiach gliniastych siła nasycania się przechodzi nieraz 40%. Siła ta jest wynikiem własności kapilarnych ziemi, stąd zwiększa się ona tembardziej, im drobniejsze są cząstki ziemi. Chemiczny skład gruntu nie wywiera tu żadnego wpływu. Wyjątek stanowi próchnica.

Siła nasycania się ziemi jest bardzo znaczną; opiera

---

[1]) Wahnschaffe: «Bodenuntersuchung», 1887, str. 139.

[2]) «Grundlagen des Ackerbaus», 1883, str. 740.

się ona sile ciężkości, a korzenie roślin z trudnością wydostają z ziemi zatrzymaną przez nią wilgoć, z trudnością tem większą, im — jak to zauważył Sachs — chciwiej chłonie ją dany gatunek roli. Z doświadczeń Liebenberga wiemy, że rośliny więdną już przy następujących ilościach wody: w glinie 10%, w marglu 7%. w piasku 1·2% objętości [1]). Heinrich [2]) zaś podaje, że więdnięcie roślin ma miejsce przy: 1·5% wody w piasku grubym, 4·6% w ziemi piasczystej ogrodowej, 6·2% w piasku drobnoziarnistym, 7·8% w piasku gliniastym, 8·9% w gruncie wapiennym, a w torfie 49·7%. Doświadczenia też Sorauera [3]) i Hellriegela przekonały, iż rośliny korzystać mogą łatwo z jej tylko wody, która przenosi 30% całej ilości wymaganej przez ziemię do jej nasycenia. W ziemi zawierającej tylko 10%, rośliny rozwijają się z wielką trudnością, a przy 5% żyć już przestają. Nietrudno wobec tego pojąć, że nie mogą one korzystać z wilgoci hygroskopijnej, którą ziemia chłonie z powietrza. Wyniki te tłómaczą nam znane w praktyce fakty, że ziemie gliniaste, potrzebujące do nasycenia się większej ilości wody, skoro raz wyschną, wymagają mocnych deszczów, aby mogły dostarczyć roślinności potrzebnej ilości wilgoci. Na takich gruntach długotrwała susza boleśniej daje się we znaki, niż na roli piasczystej, na której mały nawet deszcz staje się w części użytecznym dla roślin. Zjawiska podobne obserwowano dokładnie po lasach [4]). Z drugiej jednak strony, ziemia zawierająca więcej niż 80% wody potrzebnej do zupełnego jej nasycenia, staje się roślinom szkodliwą dla braku powietrza, potrzebnego oddychającym korzeniom.

Jak wielki wpływ na wysokość plonu wywiera wilgotność roli, przekonywa doświadczenie Hellriegela z ro-

---

[1]) Sachsse: »Agriculturchemie», 1888, str. 432.

[2]) Heinrich: «Grundlagen», str. 31.

[3]) Sorauer: «Pflanzenkrankheiten», 1886, T. I, str. 129.

[4]) Burckhardt: «Aus dem Walde», 1869, Zeszyt II. Grebe. «Einwirkung d. Dürre auf d. Holzwuchs».

ślinami hodowanemi w piasku, wyposażonym w jednakowe ilości materyi pokarmowych, o różnej wszakże wilgotności. Otóż:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| przy | 80% | wody | plon | wynosił | 19 |
| « | 60% | « | « | « | 22 |
| « | 40% | « | « | « | 21 |
| « | 30% | « | « | « | 17 |
| « | 20% | « | « | « | 14 |
| « | 10% | « | « | « | 6 |
| « | 5% | « | « | « | 0 |

Mówiliśmy już wyżej, że w zdolności ziemi nasycania się wilgocią zachodzą znaczne różnice. Pewna n. p. ilość ziemi gliniastej jest w stanie zatrzymać, nie pozwalając przesiąknąć w zupełnie nawet przepuszczalne podłoże, pięć razy więcej wody, niż ta sama ilość (na wagę) ziemi piasczystej. Możność ziemi większego lub mniejszego nasycania się wodą, ma na ilość plonu wpływ równie ważny, jak ilość opadu atmosferycznego w czasie peryodu wegetacyjnego.

W tem miejscu małe zboczenie.

Ponieważ, podczas życia roślin, ziemia musi im często przychodzić z pomocą zapasami swej wilgoci, przeto niezmiernie ciekawem byłoby dowiedzieć się: jakiemi mianowicie ilościami wody może ona w tym celu rozporządzać?

Wiemy już, jak różną ilość wody może ona zatrzymać, jak niemniej, że nie wszystką zatrzymaną wilgoć ustępuje roślinom. Ziemia, zawierająca wody więcej nad 80% swej siły nasycania, jest już dla życia roślin niezdatną; ta zaś, która ma niżej 30%, z trudnością tylko oddaje wilgoć roślinom tak, że w rezultacie możemy z łatwością korzystać z 50% całego możliwego zapasu.

Rachunek uwydatni nam najlepiej wpływ wilgotności ziemi różnorodnych na potrzebującą wody roślinność. Weźmy najprzód ziemię piasczystą o sile nasycania się 6%. Metr jej kubiczny, ważący 1500 klg. może zatrzy-

mać 90 klg. wody, co odpowiada opadowi 90 mm. na metrze kwadr. Że zaś z ogólnej ilości wilgoci tylko 50% stać się może użytecznem dla roślin, to ziemia powyższa jest w stanie dostarczyć roślinności ilość wody równą opadowi 45 mm. Z kolei weźmy inną ziemię, glinkowato-piasczystą, o sile nasycania 20%. Tu podobny poprzedniemu rachunek wykaże, że ziemia ta oddać może roślinom ilość wody wyrównywającą opadowi 150 mm.

Z tego widzimy, jak znaczne mogą trafiać się w tej mierze różnice. Dla należytego też zbadania wartości ziemi, poznanie jej zachowania się względem wody jest równie ważnem, jak rozpoznanie innych jej właściwości.

Heinrich dziwi się, że pomimo, iż dla uzyskania takiego rachunku wykonano liczne doświadczenia, nie zużytkowano jednak nigdy otrzymanych stąd wyników. Jest on przekonanym, że dobra, pewna dla plonów ziemia, powinna posiadać takie własności, aby mogła zarezerwować, na potrzebę roślin, ilość użytecznej wody równą opadowi od 100 do 150 mm. = 200 do 300 opadłej.

Tenże autor uważa, że ziemie o sile nasycania się niższej od 10% nie opłacają kosztów nawożenia, a podniesienie ich wilgotności (zdolności nasycania) zrobi więcej, niż jakakolwiek melioracya. Ziemie o sile niższej od 20%, są jeszcze niepewne i zbyt zależne od padających deszczów.

Widzimy w rezultacie, że to, co nam praktyka tak wyraźnie stawia przed oczy, mianowicie zależność wysokości plonów od natury (wilgotności) ziemi, rachunki teoretyczne najzupełniej stwierdzają. Woda gruntowa (zaskórna) bierze tu mały udział wprost, bo jak obserwował Heinrich, nie podnosi się na mocy kapilarności nigdy wyżej nad 1 metr od swego poziomu. To też ostatecznie pomyślne plony zawisły od ilości opadów i siły nasycania się ziemi.

Uderzające nieraz różnice w naturalnej urodzajności roli, zresztą często bardzo do siebie zbliżonych, n. p. piasczystej i glinkowato-piasczystej, bezwątpienia łatwiej obja-

śnić odmienną siłę nasycania się ich wodą, niż różną zawartością materyi pokarmowych. Ilość bowiem opadu atmosferycznego i zdolność nasycania się wodą, są naturalnymi czynnikami, które w wielu razach, same przez się, ograniczają wysokość plonów. Nie pomoże tu żadne nawożenie w celu przejścia zakreślonej przez wyniki owe granicy. Będzie to sztuczne gwałcenie, prowadzące zwykle do zawodu, bo jedynie podniesienie wilgotności roli zdolne będzie wpłynąć na podniesienie plonów.

Poznanie szkodliwego braku wilgoci w roli nie jest tak łatwem, jakby się to napozór zdawać mogło. Wpływ suszy przejawia się początkowo w ustaniu wzrostu roślin, które zrazu nie różnią się od innych wyglądem (habitus), są jedynie mniejsze. Susza mimo to oddawna już szkodzić mogła, wiele wcześniej przed zjawieniem się widocznego więdnięcia, które jest już fazą obumierania roślin. To też Sorauer pisze [1]), że byłoby dla praktyki nader ważną wskazówką, gdyby po różnym wyglądzie zewnętrznym roślin można bylo wnioskować o braku pewnych składników pożywnych w ziemi i sądzi, że możnaby dojść do tego przez dokładne próby porównawcze. Obserwował on, że rośliny cierpiące na brak lub nadmiar wilgoci, bywają krótkie (osiadłe), barwy ciemno-zielonej, podczas gdy inne są wyższe i jaśniejsze. Dlugotrwała susza szkodzi tem więcej, im młodszą jest roślina. Rośliny żyjące w pomyślnych co do wilgotności warunkach, cierpią z nadejściem suszy daleko więcej, niż od młodości w suchym rosnące gruncie, które dają wprawdzie mniej słomy, ale dostatek ziarna. Po czternastodniowej suszy w czasie krzewienia, nie naprawią już złego deszcze. W czasie kwitnięcia susza stać się może przyczyną wielkiego braku ziarna, a nawet zniszczyć plon zupełnie [2]).

Z tego, cośmy wyżej powiedzieli, wynika jasno, że dostateczna wilgoć w roli jest warunkiem nieodzownym

---

[1]) Sorauer: «Die Pflanzenkrankheiten», str. 130.

[2]) Wollny: «Saat und Pflege der Culturpflanzen», 1885, str. 708.

do udawania się plonów, jak niemniej, że nie pochodzi ona ze źródła, z którego zawsze napewno czerpaćby można. A przytem nie dostaje się ona w równej mierze potrzebującym jej. Pomimo wszelkich przeto niedokładności, jakiemi grzeszyć mogą teoretyczne wywody, dają przecież one niedwuznaczne wskazówki, potwierdzające przez praktykę nabyte przekonanie, że niebezpieczeństwo wskutek braku wody może być nader groźnem. To też nie zadziwi chyba nikogo, gdy powiemy, że ideał rolnictwa byłby tam, gdzie możnaby było tak regulować wilgoć wedle potrzeby, jak rozporządzać możemy uprawą i nawożeniem. Jest to, niestety! możliwe tylko w części; przyznać jednak musimy, że o ile środki gospodarcze pozwalają, stara się to osiągnąć p. Korzybski w swej pracy, będącej przedmiotem niniejszej oceny.

Pan Korzybski, przeświadczony, że przyroda nie obdarza nas zbyt hojnie owym najważniejszym czynnikiem produkcyi — wilgocią tak, że niema prawie jej nadmiaru, zaleca racyonalne gospodarstwo wodne. Inaczej bowiem, każdy nadmiar jej, nawet niepożądany, w jednem miejscu, musi powodować szkodliwy ubytek w drugiem. Stąd więc wyprowadza autor zasadę:

*aby każde pole lub jego część pracowały o ile możności swoją własną wodą, t. j. tą, jaką im dostarczają bezpośrednio opady atmosferyczne*, dążąc w ten sposób do równomiernego rozdziału wilgoci na całe przestrzenie gruntów.

Oto przewodnia myśl p. Korzybskiego; tak ją przynajmniej pojąłem, czytając na str. 60: «pamiętać należy, że w naszych klimatycznych warunkach, ilość opadów atmosferycznych jest w ogólności bardzo umiarkowaną» i w innem miejscu (str. 56) przy opisywaniu celu uprawy podłużnej: «Każdy z podobnych składów może być nasyconym wilgocią tylko *bezpośrednio* nań spadającą, a całe pole podzielone będzie na kawałeczki, pomiędzy sobą izolowane, przez co całe pole będzie jednostajnie nasycone wilgocią».

Dawniej, nietylko w rolnictwie, ale i w leśnictwie,

zwracano przeważnie uwagę na usunięcie miejscowego nadmiaru wody, co też osiągano zapomocą rowów, drenów, regulowania rzek, słowem nieraz bardzo rozległą pracą, posuwając się często w tym kierunku zadaleko. W nowszych atoli czasach nastąpił pewien zwrot, do którego — przyznać należy — inicyatywę dali leśnicy [1]). Po nich dopiero i rolnicy, oceniając donośność reakcyi, zaczęli tą samą iść drogą.

I oni postawili ogólną zasadę: wyzyskiwać możliwie opady atmosferyczne na korzyść produkcyi, przez wprowadzenie racyonalnego gospodarstwa wodnego [2]).

---

[1]) Kraft pisze tak («Zur Entwässerungsfrage), str. 115): «Przesadzone osuszenie działa podobnie jak wycięcie lasów i bardzo często zgubne skutki pierwszego kładziono na karb drugiego. Wtenczas szczególnie szkodzi osuszenie, gdy nie jest zlokalizowanem. Bo skoro obszar leśny zawiera zamokrzoną przestrzeń, to bynajmniej z tego nie wynika, aby cały obszar posiadał nadmiar wody. Złe pochodzi jedynie z nierównomiernego rozdziału wody. Powinniśmy przedewszystkiem zmienić ten wadliwy stosunek. Mokre przestrzenie należy osuszyć, lecz z warunkiem niepozbywania się bezwzględnego wody. Tymczasem rzadko kiedy na to zwraca się uwagę i tak: często dla osuszenia małych nizinnych kawałków, pozbywamy się do ostateczności wody z obszernych, wyżej położonych przestrzeni. Gdzie koniecznie trzeba odprowadzić nadmiar wody, tam należy uskutecznić to, posługując się spadkami małymi i używając o ile możności jak największej liczby rowków. W razie potrzeby, należy użyć rowów bez spadku gromadzących wodę». (Burckhardt: «Aus dem Walde», 1875, Zeszyt VI).

Rowki takie horyzontalnie oddają obecnie ogromne usługi na gruntach wyniosłych, pokrytych lasami. Są one w możności zatrzymać opad deszczu 30 mm. Sądzę, że i przy uprawie roli na wzgórzystych polach i gruncie przepuszczalnym, jak n. p. na lössie w Krakowskiem, mogą być one bardzo użytecznemi.

[2]) Kwestye te wywołują obecnie gorące debaty ze strony rolników («Jahrbücher d. Deutsch. Landw. Gesellschaft»), a w nowych dziełach spotykamy zdania odmienne od dawniej wygłaszanych, sięgające głębiej w naturę przedmiotu. Grahl n. p. pisze: «Należałoby mówić logicznie o regulowaniu wilgoci nie o odwodnieniu. Tam zaś, gdzie chodzi o usunięcie nadmiaru wody, nie należy pozbywać się takowej z bezwzględnością, lecz tak się obchodzić z tą, która pochodzi z opadów atmosferycznycb, aby była umiejętnie zużytkowaną

Wstęp niniejszy, nieco może za długi, koniecznym był, aby przygotować czytelnika do należytego zrozumienia i ocenienia głównej myśli autora. Bardzo bowiem są na czasie nawoływania do krytycznego badania tego przedmiotu, chociażby z uwagi na nieuniknione podnoszenie się intezywności w produkcyi rolnej, intenzywności, która z jednej strony bezwzględnem osuszaniem może wyrządzać szkodę [1]), z drugiej zaś, stawia większe wymogi co do wilgotności gruntów, dla podnoszącej się produkcyi. Obecnie są to pierwsze kroki stawiane w tym kierunku i dlatego każde w tej mierze usiłowanie, chociażby dalekie od rozwiązywania kwestyi w granicach możliwej doskonałości, przyjąć należy z uznaniem.

To też sądzę, że już samo wpojenie w ogół powyższych zasad — jeśli się uda — stanowić będzie niespożytą zasługę p. Korzybskiego. Bo jakkolwiek nie ulega wątpliwości, że przeprowadzenie w praktyce tych myśli nie wszędzie jest możliwem, to przecież w nader licznych wypadkach, rolnik, pojąwszy je dokładnie, będzie mógł, po zastosowaniu ich, osiągnąć znakomite stąd korzyści. Celem też oceny niniejszej było przedewszystkiem uwydatnienie głównej myśli autora; najważniejszym bowiem zarzutem, jaki dziełu p. Korzybskiego zrobić można, jest nieodpowiedni układ, skutkiem czego zasada sama nie uwidocznia się dostatecznie. Gdyby zasada ta służyła za punkt wyjścia; gdyby była należycie wyjaśnioną i wymotywowaną, czytelnik, zastanawiając się nad pojedynczymi rozdziałami książki, łatwiej zdawałby sobie sprawę z tego,

---

i odprowadzoną. To zaś nietylko odnosić się powinno do dużych przestrzeni, lecz nawet do pojedynczych części pól naszych. (»Bodenbearbeitung», str. 160 w «Goltz Handb. der gesammten Landwirthschaft», 1889, T. II).

[1]) Być może, iż ubytek wody nie wzmaga się tak szybko, jak to przedstawia szerszym kołom w znanej swej pracy zarządzający regulowaniem Dunaju inż. Wex («Über die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen etc.», 1873), co zresztą wyjaśniła krytyka; nie podlega jednak wątpliwości, że narzekania rolników na brak wilgoci i nierównomierne opady wzmagają się słusznie.

co przeczytał. Łatwiej też wówczas wyrabiałby w sobie przekonanie: o ile zalecane melioracye, w warunkach jego gleby, przedstawiają szanse powodzenia. Wówczas czytelnik myślałby krytycznie wraz z autorem, a to właśnie powinno być zadaniem piszącego, który nie może dawać z góry szablonu postępowania. Taką drogę obrawszy, byłby autor niezawodnie wypuścił lub skrócił niektóre części «Instrukcyi» na korzyść innych, ważniejszych punktów.

* * *

Zadosyćuczynienie w praktyce warunkom wilgotności, nierównie trudniejszem jest na gruntach suchych, aniżeli na mokrych i dlatego ostatnie przedstawiają większe pole działalności. W pracy swojej też p. Korzybski przenosi punkt ciężkości na stronę gruntów mokrych i większą część miejsca im poświęca.

Na str. 60 czytamy, że na gruntach mokrych «zbytek wilgoci pochodzi jedynie z tego powodu, iż do danej miejscowości napływa woda z przyległych obszarów», przez co znowu te ostatnie stają się za suche. «Zabezpieczając się od podobnego napływu, kwestya nadmiernej wilgoci sama przez się istnieć przestaje; roboty więc przedsiębrane w celu osuszenia, powinny mieć charakter zapobiegawczy (prewencyjny), gdy obecnie przyjęty system jest wprost przeciwnym. Dozwala się, aby pole zostało zalanem, a dopiero wtedy, przy pomocy drenów, stara się o usunięcie złego». Z innego pola pochodzące zamoczenie powodować może albo podsiąkająca woda zaskórna, albo — co się częściej trafia — ta, która spływa powierzchownie. Zdarzają się bowiem okoliczności, wśród których radzi nie radzi, musimy dozwolić na spłynięcie części wód. Ma to miejsce wtedy, gdy chwilowo nagromadza się ich nadmiar, mianowicie, gdy ziemia jest zmarzniętą, gdy nagromadzone śniegi na wiosnę gwałtownie topnieją, albo nakoniec, gdy nastają gwałtowne deszcze.

Przy orce płaskiej, jak to autor na str. 54 słusznie zaznacza, zamoczenie wzajemne nie tak wybitnie wystę-

puje, woda bowiem, nie mając ułatwionego spływania, zostaje niejako umiejscowioną. Inaczej dzieje się tam, gdzie przy orce w składy lub zagony, nadano tymże kierunek niewłaściwy. Wówczas woda znajdując sztuczne przeszkody, albo nie może wcale spłynąć, albo zalewa pola niższe. Chcąc wszakże, w myśl głównej zasady autora, aby każdy kawałek pola pozostawał w jednostajnych warunkach wilgotności, trzeba się starać najprzód, aby woda, która spłynąć musi, schodziła ze wszystkich części pola jednostajnie, t. j. aby posiadała spadki jednostajne, choćby słabe, a potem, aby spływając, nie zalewała pól niższych. Taki wymagany spadek jednostajny dostrzegł p. Korzybski w kierunku równoległym do przyległych polom dolin, czyli, jak go nazwał, podłużnym. Jeżeli po dokonanej niwelacyi zrobimy rysunek pól prostopadły do doliny, to będzie się on nam przedstawiać jako linia mocno łamana. Spadki też po tej linii będą bardzo niejednostajne: pola wyższe posiadać będą bardzo małe, albo żadnych zgoła mieć nie będą spadków, gdy tymczasem niższe posiędą niepotrzebnie spadki za mocne. Przeciwnie zaś, przecięcie równoległe do doliny (w jej kierunku) da nam spadek nierównie jednostajniejszy, niejako przeciętny, średni, lecz równy. W tym też kierunku wykonana orka w składy czy zagony, przyczyni się do równomiernego wsiąkania i odprowadzenia wody z każdego kawałka pola. Aby nadto zadosyć jeszcze uczynić i drugiemu warunkowi, t. j. zabezpieczyć pola niższe od zalewu, zaleca p. Korzybski system przegonów prostopadłych do orki, któreby odprowadzały wodę do rowów odbiorczych.

Na takich zasadach oparty system opisał autor szczegółowo w «Instrukcyi» i nazwał go uprawą podłużną.

Ale przyczyną zamoczenia gruntów bywa też i woda zaskórna.

Z tą ostatnią walczy p. Korzybski w sposób dwojaki. Przedewszystkiem zapomocą uprawy podłużnej zabezpiecza on na polach wyższych prawidłowy odpływ

wody, unikając przez to wody stojącej i chroniąc się tem samem przed zbytkiem wody wsiąkającej odrazu. Ta bowiem jako zaskórna, podsiąkając, mogłaby szkodzić polom niższym. Jeżeli jednak natura pól wyższych jest tego rodzaju, że pomimo prawidłowego odciekania, znaczna ilość wody w nie przesiąka, lub jeżeli pola te należą do innego właściciela, w takim wypadku zaleca autor odgraniczenie pola od wody podsiąkającej zapomocą rowu sięgającego do nieprzepuszczalnego podłoża.

Oto środki bezpośrednio działające i najenergiczniejsze, podawane przez p. Korzybskiego, środki, którymi rolnik dysponować może w celu regulowania wilgotności swych gruntów.

Widzieliśmy jednak, jak nadzwyczajnie ważną rolę odgrywa siła nasycania się ziemi wodą; to też i w tym kierunku możemy zwrócić nasze usiłowania. Dla podniesienia wilgotności gruntów lekkich użyć można dodatku gliny (marglu) lub próchnicy. Melioracya pierwsza jest bardzo kosztowną, bo dla osiągnięcia rezultatu praktycznego potrzeba znacznych ilości gliny. Nakład podobny, na większą skalę stosowany, daje się usprawiedliwić wówczas chyba, gdy użyta glina jest marglowatą, bo w takim razie osiągamy jednocześnie i drugi cel — wyzyskanie i wapna w niej zawartego. P. Korzybski też zaleca korzystać z gliny w tym jedynie razie, jeżeli jest blisko, a usunąć ją trzeba przy kopaniu n. p. koniecznych rowów.

Inaczej przestawia się dla praktyki użycie próchnicy. Tej potrzeba mniej daleko, aby grunt suchy uczynić wilgotniejszym; przytem obdarza ona jeszcze ziemię i innemi cennemi własnościami. Dlatego autor użycie jej gorąco zaleca; ja zaś tu dodam, że na gruntach suchych, oprócz mechanicznej uprawy, jedna tylko próchnica jest w stanie podnieść ich wydajność. To też dziwić się należy, że w wielu okolicach, gdzie jej posiadają wiele i o dobrych przymiotach, tak mało wyzyskują to źródło. Nakoniec uprawa mechaniczna roli, mająca tak rozliczne cele, umiejętnie zastosowana, przyczynić się może niemało do

regulowania wilgotności gruntów. Jest to nawet jeden z najważniejszych względów, który przy kierowaniu nią, mieć należy na uwadze. Przez spulchnienie ziemi wzmaga się jej zdolność zatrzymywania większych ilości wody a także i przepuszczalność [1]). Najwyraźniej uwidocznia się to gruntach gliniastych i wogóle drobnoziarnistych; w daleko słabszym stopniu na piaszczystych, gruboziarnistych. Dalej: parowanie wody z ziemi, przyczyniające się tak bardzo do jej wysychania, daje się znacznie osłabić przez utrzymywanie powierzchni roli w stanie należytej pulchności [2]). Wreszcie: ugorowanie, obsiew

---

[1]) Hellriegel podaje następujące doświadczenie: Ta sama ilość ziemi pulchnej zatrzymywała 41% wody, a w stanie ubitym utrzymać mogła tylko 26%. Podług Haberlanda (Pitsch: «Teorie der Bodenbearbeitung», 1884, str. 47) ziemia ubita zatrzymywała 28% wody, ta sama ilość jej utłoczona 35%, w stanie pulchnym 49%. Dla tej przyczyny zbawienne skutki głębokiej uprawy roli trzeba często przypisać powiększeniu się zapasów wody w ziemi nagromadzonej.

[2]) Parowanie wody z ziemi odbywa się przeważnie przez jej powierzchnię; parowanie wewnątrz niej, spowodowane przewiewnością roli, jest prawie nieznaczące. Ilość wyparowanej wody zależy od kapilarności ziemi. Im ta jest ściślejszą i drobnoziarnistszą, tem traci więcej wody przez parowanie.

Wollny podaje doświadczenie uwydatniające te okoliczności.

| | mm. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Wielkość ziarn piasku . . | 0—0,25 | 0,25—0,5 | 0,5—1 | 1—2 |
| Wyparowało wody . . . | 21 | 8 | 5 | 3 |
| Przesiąkło . . . . . . | 6 | 19 | 21 | 24 |

Rozpulchniając powierzchnię pola zapomocą uprawy mechanicznej, czynimy warstwę wierzchnią mniej kapilarną, a przez to chronimy od wysychania warstwy głębsze.

P. Wagner podaje doświadczenie takie:

I z ziemi lekko nasypanej wyparowało . . . . . . 40
II. z ziemi ubitej przykrytej bibułą . . . . . . . . . 63
III. z ziemi ubitej przykrytej warstwą ziemi pulchnej $^1/_{10}$ całości grubą . . . . . . . . . . . . . . 62
IV. z ziemi ubitej nieprzykrytej . . . . . . . . . . 102

(Sachsse: «Agriculturchemie», str. 204).

To też — pisze Ad. Mayer — przez mechaniczną uprawę otrzymujemy rezultat pozornie niemożliwy, robiąc ziemię współcześnie dobrze i źle kapilarną. Ułatwiamy dostanie się wody do warstw spo-

różnorodnemi roślinami, pozostawiają rolę w rozmaitym stopniu wilgotności [1]). Autor też przechodzi szczegółowo wszystkie czynności przedsiębrane przy uprawie roli, dodając jednocześnie uwagi: w jaki sposób każdą z nich stosować do regulowania wilgotności roli.

* * *

Po objaśnieniu motywów, po uwydatnieniu myśli przewodniej autora i pobieżnem naszkicowaniu zalecanych przezeń melioracyj, wypada nam z kolei przyjrzeć się ich praktycznemu zastosowaniu. Każdy kto miał sposobność zwiedzać większą ilość majątków, nie zaprzeczy, że najczęściej podział pól dokonywał się jedynie na zasadach geometrycznych, przy których nie uwzględniano zwykle ani wilgotności ich, ani spadków. Co najwyżej baczono na kierunek orki z południa na północ, uważany dla dawniej stosowanej uprawy w zagony za najodpowiedniejszy. To też na jednem polu spotyka się nieraz po parę klas ziemi i różne stopnie wilgotności. Że zaś zwykle z podziału pól wypływa kierunek orki, dlatego więc tak często ten ostatni nie daje się usprawiedliwić warunkami przyrodzonymi, z których w każdym razie nie wyniknął. Wskutek takiego stanu rzeczy powstały zupełnie fałszywe kierunki orki, prowadzące do powiększenia jeszcze różnic wilgotności na jednem i tem samem polu spotykanych. W nader też licznych wypadkach okoliczności te poddaćby trzeba należy-

---

dnich, chciwie ją chłonących, spulchniona zaś warstwa chroni je od parowania. Ziemia uprawna w czasie deszczu nie będzie zbyt mokrą, w czasie suszy zbyt suchą. («Agriculturchemie», T. II, str. 149).

[1]) Strecker podaje doświadczenie: że jeżeli porośnięta ziemia pszenicą zawiera wilgoci 100, to pod żytem było 102, jęczmieniem 86, koniczyną 122. (Buerstenbinder: «Jahresbericht», 1889, 3 Jahrg., str. 12).

Według doświadczeń w Halli spotrzebował wody z ziemi: ugór 50, groch 511, owies 864, pszenica 900. Ciekawem jest zachowanie się w tej mierze eukaliptusu (Eucalyptus globulus) jako osuszającego środka silnie wodę z ziemi wyciągającego. (Markus: «Meliorationswesen Italiens», 1881, str. 352).

tej krytyce. Zalecany przez autora kierunek orki, odpowiadając warunkom hydrotechniki, ma jeszcze tę ważną zaletę, że zniewala prawie do rozdziału pól według ich wilgotności.

Dopełniając klasyfikacyi gruntów na większych przestrzeniach, łatwo można zauważyć, że klasy ziemi zmieniają się najczęściej pasami równoległymi do dolin, co nieraz jest wprawdzie następstwem różnego stopnia wilgotności. Otóż wprowadzając uprawę podłużną, otrzymalibyśmy oprócz systematycznego urządzenia dla odpływu wód i nowy podział pól wedle ich natury.

Taki krytyczny przegląd rozpoczynać należy od sporządzenia planu niwelacyjnego, bez względu, czy następnie wprowadzonym być ma system p. Korzybskiego, czy jakikolwiek inny. Koszt zatem poniesiony w tym celu, nie wypływa bynajmniej z warunków postawionych przez autora. Zastosowanie wszakże w praktyce nowego systemu napotka najwięcej trudności w nowym podziale pól, który w każdym razie bez mniejszych lub większych ofiar pieniężnych obejść się nie może.

Dla osiągnięcia zupełnego rezultatu w osuszeniu metodą p. Korzybskiego, zająć się potrzeba nietylko polami mokremi, ale powprowadzać zmiany i w wyższych. To też, dla praktycznego rolnika, nie pozostaje, jak trzymając się oddawna uznanej reguły, dochodzić skuteczności nowego systemu zapomocą prób na paru polach odbytych. Jest bowiem jeden wróg grożący skuteczności systematycznego projektu p. Korzybskiego, projektu być może doskonałego, gdzie chodzi o wodę powierzchowną.

Wrogiem tym jest woda zaskórna.

Prawidłowe nasycanie się i odciek wód z pól wyższych, dalej odgraniczenie się głębokim rowem, muszą bezwątpienia oddziałać na osuszenie pól niższych; mimo to przecież nie można naprzód twierdzić, aby melioracye te miały wystarczyć na każdy wypadek. Nie można zaś tem więcej, że system p. Korzybskiego w paru zaledwie miejscach znalazł praktyczne zastosowanie i nie jest jeszcze

dostatecznie wyrobionym w szczegółach odnośnie do rozmaitych warunków gruntu.

Wogóle posiadamy mało bardzo doświadczeń co do wody zaskórnej [1]); zresztą okoliczności tu towarzyszące tak bardzo są skomplikowane, że może nigdy nie dojdziemy do tego, aby módz liczyć na pewny rezultat na podstawie teoretycznego obliczenia. W największej liczbie wypadków nie pozostanie nic innego, jak bezpośrednie praktyczne doświadczanie, polegające na obserwowaniu wody w dziurach, choćby wierconych w ziemi świdrem.

Mierząc w pewnych odstępach czasu [2]) odległość wody zaskórnej od powierzchni ziemi, przed i po wprowadzeniu osuszenia, można się oryentować co do skuteczności wprowadzanych inowacyj [3]). Jest to jedyne kryteryum, jedyna racyonalna miara.

Systematyczność w kierunku uprawy, zespolona z układem przegonów i rowów, czyli tak zwana «uprawa podłużna» jest osobistym dorobkiem p. Korzybskiego i zarazem jedną z najważniejszych czynności, dążących do ogólnego celu — utrzymania prawidłowej wilgotności gruntów.

Obok uprawy podłużnej, podaje jeszcze autor inne

---

[1]) Niektóre co do tego dane znaleźć można w książce Dünkelberga: «Encyklopädie der Culturtechnik», 1883, T. I, str. 389—394.

[2]) Max Fesca («Beiträge zur Bodenuntersuchung und Kartirung», 1882) na str. 57 podaje zmiany w ciągu roku w stanie wody zaskórnej. Najwyższy jej stan wypada w marcu, kwietniu, maju, najniższy w październiku.

U nas podobnie zachowuje się woda gruntowa, jak to miałem sposobność obserwować przez lat parę, przy osuszaniu pól moich.

[3]) Jeżeli woda zaskórna zbliża się do powierzchni ziemi na parę centymetrów, to należy wykonać osuszenie, czy to na łące, czy na polu. Jeżeli ona znajduje się 50—60 ctm. od powierzchni, to pole trzeba osuszyć, łąkę zaś wtenczas tylko, gdy ziemia jest zwięzłą, a naturalny porost roślin wskazuje jeszcze na zbytnią wilgotność. Gdy zaś woda zaskórna, nawet w czasie mokrym, nie zbliża się do powierzchni roli bliżej nad jeden metr, to pole takie osuszenia nie potrzebuje. (Nowacki: «Anleitung zur einfachen Bodenuntersuchung», 1885, str. 12).

znane już dawniej środki do tego celu zmierzające, starając się takowe czytelnikowi wyjaśnić, a tem samem ważność ich uwydatnić. Znajdujemy nadto w «Instrukcyi» wiele przy sposobności przytoczonych a nader cennych wskazówek technicznych, któreby powinny rolników do stosowania ich pobudzić, a wykonanie pracy ułatwić.

Wogóle uprawa ziemi po macoszemu przez nas traktowana, często bardzo zaniedbywaną jest na korzyść innych gałęzi produkcyi gospodarskiej, które ją nieraz nielogicznie wyprzedzają.

Szkoda wielka, że autor nie dołączył treściwego wykładu zasad niwelowania gruntów, co, jako specyaliście, nie przyszłoby mu z trudnością. A nie są to znów rzeczy tak niedostępne, aby przy dobrych chęciach inteligentny rolnik, choćby specyalnie nieprzygotowany, nie mógł się ich w niedługim przeciągu czasu nauczyć. Znam wiele wypadków, w których roboty podobne wykonywali bardzo dobrze sami rolnicy. Czas przy praktycznych nawet zajęciach, zawsze się na to znajdzie, a wydatek na kupno instrumentu będzie zawsze nierównie mniejszym, niż opłacanie technika. Przytem każdy robiący sam niwelacyę dopatrzy daleko prędzej błędów w poprzednich spadkach popełnianych. Tym sposobem byłby autor zachęcił rolników, ułatwiając jednocześnie systemowi swemu wstęp na arenę praktyki. Żałować również należy, iż autor za mało powiedział o własnościach fizycznych roli. Bo jakkolwiek praktyk niewiele odnieść może pożytku z wywodów teoretycznych, to jednak ułatwiają mu one bardzo oryentowanie się w praktyce. A można było wszystko to pomieścić, nie powiększając objętości dzieła, pomijając tylko rzeczy niemające wprost związku z traktowanym przedmiotem, lub redukując rozmiar pewnych, mniej ważnych działów. I byłby tak p. Korzybski niewątpliwie postąpił, gdyby był sobie zakreślił sferę mniej szeroką, a przedmiot sam więcej wyspecyalizował w jednym kierunku. W ten sposób zasada i dążności autora byłyby się znacznie lepiej uwydatniły.

Pomimo wszakże tych niedostatków, książkę p. Korzybskiego powinien poznać każdy, kogo obchodzi stosunek wilgotności gruntów. Ci zaś rolnicy, którzy mają słuszny powód powątpiewać o prawidłowym rozdzieleniu wilgoci na swych polach, zwłaszcza przy uprawie w zagony lub składy, znajdą w «Instrukcyi» wiele nader cennych wskazówek.

Nie rozbieralem zbyt szczegółowo pojedynczych melioracyi, zalecanych przez p. Korzybskiego. Po tem bowiem, co powiedziałem w obszernym do niniejszej oceny wstępie, czytelnicy sami będą mogli osądzić: jakie z nich są w stanie doprowadzić do zamierzonego celu, w myśl autora, którego dążności starałem się wyjaśnić.

Taki założyłem sobie cel, pisząc niniejsze uwagi i sądzę, że dopomogłem p. Korzybskiemu w pracy dla ogólnego dobra podjętej.

Jedyny też to bodziec dla nas, piszących, odrywających się dla pióra od codziennych zajęć gospodarskich.

Dubidze w listopadzie 1889 r.

# NOTATKI DO WYKŁADÓW

# O UPRAWIE ŻYTA.

Żyto jest rośliną względnie skromną w swoich wymaganiach, bo bywa uprawiane na najbiedniejszych gatunkach gleby, gdzie oprócz kartofli i gryki nic innego rodzić się nie chce. Mimo to umie ono skorzystać ze zasobów ziemi, bo na żyznych polach daje wysokie plony ziarna i słomy.

Roślina ta przedstawia jednak pewne właściwości w swym wzroście, które są powodem, że uprawa jej na niektórych gatunkach gleby jest bezwątpienia trudniejsza nawet, niż uprawa pszenicy, rośliny bezporównania wybredniejszej odnośnie do gleby i nawożenia. Poznanie tych właściwości żyta jest podstawą znajomości jego uprawy i od nich też zacząć musimy.

**Główniejsze fakty w normalnym przebiegu wegetacyi żyta od czasu siewu aż do wiosny.**

*a)* Wypuszczanie korzonków ze ziarna. Jeżeli podczas ciepłej pory jesiennej, przypuśćmy pomiędzy 5—12 września, ziarnko żyta dostanie się do ziemi, to po trzech dniach wypuszcza cztery korzonki, a zarodnik zacznie nabrzmiewać.



Fig. 1.

*b)* Wydostanie się kiełka na powierzchnię ziemi. Następnie korzonki się wydłużają (fig. 1), a współcześnie pokazuje się kiełek, który po ośmiu dniach wychodzi na powierzchnię ziemi. Żyto wschodzące jest koloru rudawego od barwnika, który się w niem znajduje. Po

kilkunastu dniach widzimy boczne piórko, a w środku łodyżkę zwaną potocznie serduszkiem.

*c)* Zgrubienie w pewnej stałej odległości od powierzchni ziemi (fig. 2). Po trzech tygodniach od czasu zasiewu zauważymy, że w odległości $^3/_4$ cala (2 ctm.) pod powierzchnią ziemi poczyna łodyga grubieć — zgrubienie to nie zależy zupełnie od głębokości, w której ziarnko zostało zasiane tak, że jeżeli ono znajdowało się 2 ctm. głęboko, to od samego zaraz ziarnka następuje zgrubienie; jeżeli było głębiej n. p. 6 cm., to zgrubienie będzie mieć długości zawsze dwa pod ziemią, dalej zaś część rośliny będzie cieńszą.

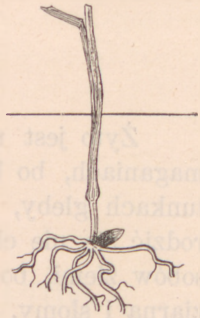


Fig. 2.

*d)* Wypuszczenie nowego rzędu korzeni. W tem właśnie miejscu, gdzie się zaczyna zgrubienie, po pewnym czasie roślina wypuszcza rząd korzonków jak to wskazuje (fig. 3).



Fig. 3.

*e)* W miarę wzmacniania się tych korzonków, rozrost rośliny postępuje szybko i rozpoczyna się jej krzewienie. Nowe te korzonki zastępują dawniejsze, tak że te ostatnie powoli obumierają. — W takim stanie rozwoju roślina przetrwa zimę.

*f)* Na wiosnę, gdy wegetacya się poruszy, w tem samem miejscu, gdzie są jesienne korzonki, roślina zaczyna wypuszczać korzonki nowe, różniące się białym kolorem od brunatnych jesiennych. Te ostatnie znowu obumierają powoli w miarę rozrostu korzeni wiosennych. Jeżeli roślina żyta wypuści wiosenne korzonki w sposób

właściwy, a te dobrze się zakorzenią, natenczas w znacznej mierze możemy być zaspokojeni odnośnie bytu rośliny, gdyż dla żyta ten peryod wegetacyi, począwszy od siewu aż do zakorzenienia się wiosennego, jest najkrytyczniejszym. W peryodzie tym bowiem grożą rozwojowi żyta największe niebezpieczeństwa, a te są następujące:

1) Pierwsze niebezpieczeństwo mamy przy samym siewie. Kiełek żyta posiada bezporównania mniej siły do wydobycia się z ziemi, w porównaniu z pszenicą lub innemi zbożami. Ziarnko żyta za głęboko zasiane, wydobyć swego kiełka na powierzchnię ziemi nie może. Szczególniej przy rzędowym siewie łatwo mieć można stratę znaczną z tego powodu. Jeżeli po siewie utworzy się na roli skorupa, gdy ziemia była na powierzchni swej zbytecznie rozpyloną, wtenczas kiełek kręcić się będzie pod ziemią i zginie, a na powierzchnię się nie wydostanie. Siać więc trzeba bardzo płytko i na rolę nie rozpyloną.

2) Podczas zimy żyto wystawione jest na różne niebezpieczeństwa daleko więcej, niż pszenica. Przedewszystkiem łatwe jest zaduszenie jego pod lodową skorupą, niedopuszczającą dostępu powietrza.

**Wpływ natury gruntu na zwiększenie niebezpieczeństw, grożących normalnemu rozwojowi żyta.**

W stosunku do szkodliwych wpływów na wegetacyę żyta, nie potrzebujemy ustanawiać innego podziału gruntów, jak tylko na grubo i drobnoziarniste — inne cechy gleby, jej skład chemiczny, zasobność a nawet i zwięzłość, są tu okolicznościami podrzędnemi. Na gruboziarnistej piasczystej ziemi, żyto oddaje lichy plon wprawdzie, ale życie jego jest bezpieczne — pomiędzy plonami lat pojedynczych nie widzimy nadzwyczajnych różnic. Na żyznej, urodzajnej, w miał obfitej ziemi, żyto oddaje plon wysoki, ale nieraz też przepada. Na bardzo miałkich bielicowatych ziemiach, pomimo uprawy dokonywanej z zachowaniem wszelkich środków ostrożności, byt tej rośliny jest niepewny.

Z powodu tak decydującego wpływu natury gruntu na wegetacyę żyta, uprawa mechaniczna nadzwyczajnym może ulegać różnicom. Niejeden błąd uprawy, który bezkarnie przeminie na piasczystej ziemi, staje się zabójczym na ziemi drobnoziarnistej. Odnosi się to zarówno i do sposobów nawożenia, jak to później zobaczymy. Wielkie różnice i wyraźne przeciwieństwa w opisach uprawy żyta, można tylko tą okolicznością wytłómaczyć, że fakta zebrane były z gruntów różnej natury, a materyał ten nigdy należycie uporządkowany nie został. Pomijając książki pisane przez ludzi, którzy nigdy jednego korca żyta nie zasiali, napotykamy podręczniki, pisane przez ludzi fachowych, znacznie się treścią różniące. Blomeyer n. p. ostrzega przed użyciem świeżego nawozu pod żyto — Kowalski, z którego zdaniem liczyć się wypada, uważa nawóz świeży za bardzo pod żyto właściwy. Tak jeden jak i drugi autor, mają poniekąd racyę, tylko że pierwszy nie zastrzegł sobie, że ten sposób nawożenia jest niewłaściwy na gruntach drobnoziarnistych — drugi zaś autor nie dodał, że żyto znosi dobrze nawóz świeży, jeżeli rola jest piasczystą. Patrzyłem przez cały szereg lat na gospodarstwa, które tradycyjnie trzymały się użycia pod korzeń, pod żyto nawozu i rzadko kiedy cieszyły się dobrym plonem tego zboża, gdyż znaczna część zimą ginęła, bo tu była ziemia drobnoziarnista. W małej odległości na piaskach i szczerkach z korzyścią stale używano pod żyto jesiennego nawozu. Podobnie skrajne różnice odnoszą się i do odleżałości ziemi zależnie od jej natury. Lecz rozpatrzmy bliżej te wpływy gruntu na rozwój żyta. — Później przy opisie samej uprawy będziemy szczegółowo to uwzględniać, jak się zachowywać wobec różnych gatunków gleby, tu więc tylko ogólne podam wskazówki; utworzyłem z nich jednak osobny rozdział, aby tem silniej zaakcentować ważność wpływu natury ziemi.

*ad 1.* Na gruncie gruboziarnistym, piasczystym kiełek żyta może się wydostać ze znacznej stosunkowo głębokości. Na bardzo lekkich piaskach przyorywanie na-

wet zasiewu jest rzeczą praktykowaną. Im bardziej drobnoziarnistą jest ziemia, tem większe jest niebezpieczeństwo nierównego użycia siewu i tem ostrożniej zachować się należy.

*ad 2.* Na ziemi gruboziarnistej niebezpieczeństwo zaduszenia pod lodową skorupą (której utworzenie się jest trudniejsze tutaj), jest znacznie mniejsze. Przewiewność czyni możliwym dostęp tlenu z głębszych warstw ziemi. Tutaj nawet użycie nawozu świeżego, silnie tlen zużywającego, niebezpieczeństwa w sposób szkodliwy nie zwiększa.

*ad 3.* Suche mrozy szkodzą zarówno na jednych, jak i na drugich ziemiach. Mniej wszakże na ziemiach drobnoziarnistych z wilgotną powierzchnią. Wiosenne przymrozki nocne, wyciągające roślinę ze ziemi, tem więcej szkodzą, im ziemia jest wilgotniejszą, a szczególnie im więcej pruchnicy zawiera. Na gruntach nadrzecznych (madach), czarnoziemnych, szkody są największe. W nowinach starać się należy o zmineralizowanie ziemi przez uprawę uprzednią innych roślin: owsa, tatarki, prosa, kartofli i t. p.

*ad 4.* Woda zimowa i wiosenna żytu szkodliwa, stoi na powierzchni gruntów tem łatwiej, im te są więcej drobnoziarniste. Progresyjnie więc, im bardziej drobnoziarnistą jest ziemia, tem pilniej trzeba stosować środki odprowadzające powierzchowną wodę, a więc: zagony, składy, przegony, kierunek orki, unikać orki poprzecznej, a nawet ostatnia włóczka odbywa się w kierunku odpowiednim. Zarówno ważny wpływ wywiera stan powierzchni gruntu (wynik uprawy gleby).

*ad 5.* Najważniejszy, najbardziej charakterystyczny wpływ natury na przebieg rozwoju żyta uwydatnia się w rozmaitym stopniu zlegania się uprawnych różnej kategoryi gruntów. Począwszy od gruntów gruboziarnistych piaszczystych, których zleganie jest szybkie i stosunkowo małe, dochodzimy do gruntów bardzo drobnoziarnistych, których zleganiu się doprawdy niema końca. Im silniej drobnoziarnistszą jest ziemia, tem więcej w pewnej jej objętości znajduje się przestrzeni międzycząsteczkowych. Uprawą

mechaniczną powiększamy te przestrzenie, przez co zwiększamy pulchność ziemi. Jest więc rzeczą jasną, że im z drobniejszych cząstek ziemia jest złożoną, tem więcej objętość jej przez uprawę się powiększy, w zamian zaś tem więcej osadzać się będzie.

Prócz tego ziemie gruboziarniste, z powodu większego ciężaru gatunkowego i natury swych cząstek, same przez się daleko prędzej się osadzają. Ponieważ dla żyta, jak to już wiemy, najgroźniejszem niebezpieczeństwem jest osadzenie się roli i pozostawienie na wiosnę korzeni rośliny w powietrzu, to też dziwić to nie może, że natura gruntu, od której łatwość osadzania się zależy, decydujący i pierwszorzędny wpływ wywierać musi na zasady uprawy mechanicznej pod żyto. Piaszczysta ziemia płytko (5 cali) zorana, w kilka lub kilkanaście dni o tyle osiądzie, że gotową będzie pod zasiew żyta. Na drobnoziarnistej przy tej samej głębokości orki, parę tygodni (do 3) czekać należy. Niejedna drobnoziarnista ziemia głębiej 8 do 9 cali zorana przed zimą nie osiądzie, a żyto zawsze będzie w niebezpieczeństwie, jeżeliby przyszła zima wilgotna, powodująca silniejsze osadzanie się ziemi. Jak to później zobaczymy, na takich ziemiach, skądinąd znaczne korzyści przynosząca orka głęboka, wobec niebezpieczeństwa zlegnięcia się ziemi, staje się niemożliwą w zastosowaniu.

Po tym przygotowawczym wstępie przejść możemy do poznania zasad uprawy mechanicznej; zanim jednak opiszę, jak postępować należy w każdym pojedyńczym wypadku, muszę rozpatrzyć parę pytań ogólniejszej natury.

**Przedewszystkiem rolnik powinien się zastanowić, jak głęboko uprawiać ziemię pod żyto.**

U nas przeciętnie orze się od 5 do 6 cali, jest to orka zwykła. Korzenie zbóż kłosowych nie sięgają głęboko tak, że 8—9 cali uprawną ziemię przy gospodarstwach zbożowych nazwać należy uprawą głęboką i taka rzeczywiście całkowicie jest wystarczającą, a wszelkim wymaganiom zadosyćuczyni nawet przy nawożeniu bardzo obfitem. Zmiana

orki z 5—6 cali na 8—9 nie jest rzeczą błachą, robi to niejako przewrót w uprawie roli danego gospodarstwa. Przedewszystkiem koszt uprawy bardzo się powiększa. Potrzeba co najmniej o 50% więcej pociągowego inwentarza i lepszych, kosztowniejszych pługów. Zwykle parokonny pociąg musi być zamieniony na czterokonny. Na mojej piasczysto-gliniastej ziemi opór pługa Sacka przy 8 calowej orce wynosi od 210 do 240 klg., a więc na konia od 50 do 60 kilo, co jest odpowiedniem obciążeniem dobrego średniego konia roboczego w ciągłej, a nie chwilowej pracy, przy ruchu stępa (krokiem). Następnie uprawa głębsza wymaga obfitszego nawożenia.

Rolnik więc dobrze rozmyślić się powinien, jaką ustanowić głębokość przy uprawie swej roli. Bardzo ważną jest wiadomość, co zyskujemy przez pogłębienie roli. Rozwiązanie tego pytania przedstawia wogóle duże znaczenie. Pilnie obserwowałem kilka gospodarstw, które systematycznie wprowadzały pogłębienie uprawy. Rezultat był taki, że w glebach nie posiadających wadliwego podglebia i dostatecznie nawożonych, plon oziminy podnosił się około 30% w jarzynie, zaś szczególnie w owsie wydatek prawie się podwajał. To są wyniki bardzo ścisłych badań rezultatów w praktyce obserwowanych.

Wytłómaczyć to można w sposób następujący:

Pierwszym wynikiem pogłębienia uprawy jest uregulowanie jej wilgotności. W rolę głębiej uprawną wsiąka większa ilość wody, natomiast rola taka posiada większą siłę napawania się wodą, zatrzymuje większy jej zapas na potrzebę roślinności. Oprócz tego korzenie roślin głębiej wnikają, bo znajdują pożywienie rozmieszczone w grubszej warstwie ziemi. Jednem słowem zapas niezbędnej dla roślin wilgoci zostaje przez głęboką, (a stąd i z grubej warstwy ziemi czerpać mogą wodę) uprawę znakomicie powiększony bez szkodliwego wpływu jej nadmiaru — uwydatnia się to właśnie na zbożach jarych, szczególniej plonie owsa, który tak często na brak wilgoci bywa narażony.

Drugim wynikiem który osiągamy przez pogłębienie uprawy, jest równomierniejsze żywienie roślin. Nawozy rozmieszczone w płytkiej powierzchownej warstwie ziemi z nadejściem ciepła szybko się rozkładają, pobudzają wegetacyę, ta szybko postępuje, ale też i prędzej ustaje. Przy uprawie głębokiej rozkład nawozu postępuje powolniej, ale trwa dłużej; roślina ma dosyć czasu do wytworzenia grubej silnej słomy i okazałych kłosów. Na uprawie płytkiej zrazu zboża piękniejszemi się pokazują, lecz gdy tutaj już rozrost roślin ustaje, na głębokiej trwa jeszcze, a w rezultacie tamte dorodnością przewyższa. Wprawny rolnik po wyglądzie zbóż, może do pewnego stopnia oszacować głębokość uprawy, co tem jest łatwiejsze, jeżeli ma się już przed sobą całkowicie wyrośnięte rośliny. Długość kłosa (przy tej samej odmianie zboża) jest poniekąd miarą głębokości, do jakiej wrastały korzenie w ziemię. Lecz wszystkie nasze rośliny wymagają pewnej koncentracyi pożywienia. Jeżeli rolnik posiada małą ilość nawozu, a rozmiesza go z grubą warstwą ziemi, wtenczas może rozcieńczyć zanadto pożywienie i niechybnie na straty będzie narażony. Otóż można przyjąć za zasadę, opartą na wielu obserwacyach dokonanych w praktyce, że wtenczas już może rolnik myśleć o pogłębieniu swej ziemi, poza 6 cali, jeżeli corocznie nawozi pełnym nawozem przynajmniej jedną piątą część swych gruntów, to jest, jeżeli na każde pole nawóz co lat pięć przychodzi.

O sposobie wykonania pogłębienia, aby uniknąć szkodliwości wydobytego surowego podglebia muszę tutaj przemilczeć, należy to bowiem do zasad ogólnego rolnictwa. Teraz musimy zastanowić się nad pytaniem postawionem na początku, jak głęboko uprawiać pod żyto, — jakie przez to możemy otrzymać korzyści, — i czy nie wystawiamy przez to żyta na jakie niebezpieczeństwo. Główny zysk osiągany przez pogłębienie uprawy, polegający w zabezpieczeniu wilgoci potrzebnej dla rośliny — odnośnie do żyta nie przedstawia wielkich korzyści. Żyto potrzebuje bezwątpie-

nia dla normalnego rozwoju odpowiedniej ilości wilgoci — może mało co mniejszej aniżeli pszenica, lecz czas wegetacyi jego jest o tyle od innych zbóż wcześniejszy, że zapas nagromadzonej podczas zimy w gruncie wilgoci, przeważnie potrzebę pokrywa. Podczas ostatnich lat, gdy panowały u nas wyjątkowe susze, nie obserwowałem nigdy na gruntach średnio z natury wilgotnych, aby te susze bardzo dotkliwych strat w życie miały być powodem. Na gruntach gruboziarnistych piasczystych, a więc z natury suchych, posiadających słabą siłę napawania się wodą, pogłębienie orki w powyższym celu będzie jednak właściwem, nie wymaga ono tutaj znacznego powiększenia pociągowego inwentarza, a następnie co ważniejsze, nie naraża żyta na zlegnięcie się roli. Zarówno rozmieszczenie nawozu w warstwie głębszej osłabi przebieg rozkładu nawozu, który w tych ziemiach, tak zwanych gorących, zwykle zbyt szybko się odbywa. O rozcieńczenie nawozu niema tu również tyle obawy, bo ułatwiony wzrost korzeni w lekkiej ziemi, przyczyni się do wyzyskania zawartego pożywienia. Inaczej rzecz się przedstawia na gruntach drobnoziarnistych. Jak już wspomniałem, zapas wilgoci dla żyta zwykle tu wystarcza, z tej strony więc przez pogłębienie wielkich zysków spodziewać się nie powinniśmy. A teraz, czy równomierniejsze żywienie żyta na uprawie głębokiej powinno nakłonić do jej zastosowania? Bezwątpienia roślina ta lepiej rozwijać się będzie w tym razie, pokryłaby ona obfitszym plonem zwiększone koszta uprawy, ale przez pogłębienie orki na drobnoziarnistej ziemi występuje jedno tak poważne niebezpieczeństwo, że głęboka orka wprost pod żyto na lepszych drobnoziarnistych ziemiach w pewnych tylko razach i to umiejętnie stosowana, staje się możliwą. Mówiłem wprost, pod żyto, bo z korzyści głębokiej orki można pozwolić żytu pośrednio korzystać, orząc głęboko pod poprzedzające plony. Niebezpieczeństwem, o którem wspomniałem, jest osadzanie się ziemi, które jak wiemy, dla żyta jest tak szkodliwe, a występuje tem silniej, im uprawa jest głęb-

szą. Rola piasczysto-gliniasta zorana od 5 do 6 cali głęboko zleży się po trzech tygodniach, ta sama ziemia przy 8—9 calowej uprawie, będzie potrzebować 6 tygodni. — Środki sztucznie używane, walce i t. p. mało pomagają bo najcięższe ugniatają ziemię do 4 cali głęboko, a przytem rozpylają bardzo powierzchnię roli. W rezultacie więc na ziemiach zupełnie lekkich piasczystych uprawa głębsza 8 calowa pod żyto będzie właściwą i usprawiedliwioną. Na ziemiach drobnoziarnistych, począwszy od piasczysto-gliniastej, zastosowanie wprost pod żyto uprawy głębokiej, może być tylko tam ryzykowane, gdzie ziemia dosyć czasu mieć będzie na osadzenie się, to jest w uprawie ugorowej, co tem bardziej stanie się możliwem, gdy w tym razie zastosowane będą dwie orki (prócz podorywki), a których ostatnia przedsiewna płytko dokonaną być winna. Po wszystkich zaś przedplonach orka pod żyto płytką być tylko może, t. j. od 4 do 5 cali, ewentualnie nawet mniej.

**Drugie pytanie ogólnej natury, odnośnie do uprawy pod żyto, dotyczy kwestyi, czy orać w zagony, czy w składy, czy na płask.**

Dlaczego rolnicy orzą w zagony? Można śmiało przypuszczać, że zagony są wyższym stopniem uprawy, aniżeli orka na płask, że najprzód człowiek uprawiał na płask, a później wymyślił zagony. Najwięcej zagonowej uprawy napotykamy na gruntach biednych i współcześnie mało wilgotnych. Na gruntach lepszych częściej już widzimy składy lub płaską orkę. Uprawa w zagony przedewszystkiem ma na celu sztuczne pogrubienie bardzo cienkiej z natury warstwy rodzajnej przez zesunięcie jej pługiem z większej przestrzeni na mniejszą. Zagony wymyślone zostały wtenczas, gdy rolnicy zaczęli uprawiać biedne ziemie. Uprawa płaska towarzyszy naturalnemu bogactwu roli lub też sztucznie wytworzonej nawozami kulturze. Rolnikowi posiadającemu dostatek nawozów, a wraz z tem i głębiej uprawną ziemię wolno na płask

orać. W tym razie powierzchnia roli mieć będzie dostatecznie grubą warstwę rodzajną do zadawalniającego żywienia roślin gospodarskich.

Uprawa więc w zagony, składy lub na płask przedewszystkiem i głównie zależy od grubości i zasobności warstwy rodzajnej.

Druga jeszcze okoliczność wpływa na sposób tej uprawy, nie jest ona właściwie jedynie decydującą, jak to niektórzy rolnicy myślą, ale w niektórych wypadkach rozstrzyga ona już sama przez się kwestyę uprawy w zagony, składy lub płasko. Jest to kwestya odprowadzenia wody z powierzchni roli. Zagon przedstawia ku bruzdom bardzo mocny spadek, woda więc na jego powierzchni się nie utrzyma, a z pola szybko splynie, jeżeli w bruzdach nie będzie się zatrzymywać. Składy odprowadzają wodę już w mniejszym stopniu, na orce płaskiej zwykle wsiąknąć i wyparować tylko może. Tam więc gdzie rola jest zwięźlejsza, gospodarstwo ekstenzywne, uprawa płytka mała ilość nawozów, a z oziminy głównie uprawa żyta, które, jak wiemy, jest tak czułe na wodę zimową i wiosenną, tam trudno odradzać zagonów lub składów. Są jednak wypadki, gdzie ziemia jest tak drobnoziarnistą i trudno przepuszczalną, nawet pomimo sztucznych środków osuszenia, że uprawa w zagony lub składy staje się nieuniknioną. Najczęściej ma to miejsce na tak zwanych wadliwych pszennych ziemiach bielicowatych, zawierających dużo miału krzemionkowego, które dla uprawy pszenicy są za biedne, zaś dla uprawy żyta posiadają jak najgorsze własności. Jako przykład, w pewnych okolicach Francyi uprawa roli dokonywa się na składach 20 do 30 metrów szerokich, w których różnica poziomu na środku i w bruździe wynosi $1^1/_2$ metra, są to trzeciorzędowe ziemie w Bresse i Dombes, obfitujące w miał krzemionkowy tak, że dreny się zatykają. Składy uformowane są zapomocą łopat i konnych szufli.

Skoro więc w pewnych okolicznościach uprawa w zagony lub składy jest usprawiedliwioną, a czasami

i konieczną, muszę tu parę słów dodać o kierunku orki, jaki nadać należy składom lub zagonom, jeżeli te mają odpowiadać zadaniu, to jest odprawadzać należycie wodę.

Powszechnie w naszych gospodarstwach napotykanym błędem jest to, że podział pól dokonywany bywał przez geometrę z małym lub żadnym udziałem rolnika. Wynikiem tego była nietylko wadliwość podziału odnośnie do natury gleby, ale zarówno i co do kierunku orki, zależnej naturalnie od tego podziału. Jest to powodem, że kierunki orki w przeważnej liczbie gospodarstw nie były krytycznie roztrząsane. Przy ziemi lekkiej i przepuszczalnej, a także przy uprawie płaskiej, kierunek orki staje się okolicznością podrzędną. Inaczej tam, gdzie natura gruntu przez łatwość utrzymywania się wody na jego powierzchni, zmusza rolnika do uprawy w zagony lub składy. Powszechną zasadą było dawniej utrzymywanie orki z południa na północ, w tym celu, aby zagony lub składy równomiernie z obu stron były przez słońce ogrzewane. Ten jednak wzgląd powinien ustąpić na drugi plan, tam, gdzie chodzi o szybkie odprowadzenie wody. Im mniejsze jest przecięcie profilu odprowadzającego wodę rowu, tem większe jest tarcie wody o ściany, a stąd spływanie wody z bruzd jest powolniejsze, aniżeli z przegonów, a tembardziej rowów, przy tym samym spadku. Bruzdom trzeba więc dać spadek największy, przegonom mniejszy, a rowom najmniejszy, jeżeli chcemy, aby woda równomiernie szybko spłynęła. Kierunek więc orki, a tem samem i bruzd na polach małych, spadkiem opatrzonych, powinien być przeprowadzony podług największego spadku, a więc o ile możności prostopadle do linii jednakowego poziomu (hypsometrycznych). Składy mogą iść spadkiem mniejszym, najsłabszym zaś rowy.

Jest to zasługą p. Korzybskiego, że poruszył i mocno zareklamował kwestyę powierzchownego odprowadzenia wód, a stąd i kierunku orki. Za teoretyczną zasadę uważa on to, aby każdy kawałek pola posiadał i użytkował tę tylko wodę, która na niego opada. Przelewanie się wody

z jednego kawałka na drugi, uważa za szkodliwy, i od tego przegonami zabezpiecza. Jeżeli więc są długie bruzdy na polu, natenczas nie dozwala wodzie przepływać całej przestrzeni, począwszy od miejsca najwyższego do najniższego, lecz poprzecznymi przegonami przecina bruzdy i wodę odprowadza nimi z pojedynczych małych kawałków pola, nie dozwalając jej na dalszy przepływ bruzdami, przyczem wsiąkając w ziemię, czyniłaby niższe części pola zanadto mokremi. Usystematyzowanie tej zasady w praktyce, pomimo szczerych chęci autora jest niemożliwem. Kierunek bowiem bruzd jest zależny od spadku, aby więc kierunki bruzd ułożyć się mogły w pewien system, spadki pola musiałyby być także systematyczne, czego jednak w naturze na większej przestrzeni nie widzimy. Tak, że rolnik w każdym pojedynczy wypadku radzić sobie musi, trzymając się powyżej opisanej zasady, aby tam gdzie spadki małe, dać bruzdom kierunek spadku najsilniejszego, przegonami zaś nie dozwalać wodzie przepływać w bruzdach dłuższych przestrzeni. Szczegółowy opis tych urządzeń wkracza w dział melioracyi rolnych.

**Chcąc wiedzieć, jak uprawiać w każdym poszczególnym wypadku pod żyto, trzeba przedewszystkiem poznać, po czem tę roślinę się sieje, czyli, jakie jest jej stanowisko w płodozmianie.**

W warunkach bardzo ekstenzywnego gospodarstwa które wprawdzie dzisiaj rzadko już napotykamy, siewają żyto po ugorze nienawożonym. Ziemia leży krócej lub dłużej przypuśćmy, jako pastwisko, przez ten czas pod wpływem czynników atmosferycznych gromadzi się w niej pewien zapas pożywienia, powstały przez rozwietrzenie mineralnych cząstek gleby. Tak wypoczęta ziemia może oddać jaki taki plon zboża. Bezporównania częściej sieje się żyto po nawożonym ugorze. W tych warunkach oddaje ono plon najwyższy i to najcelniejszego ziarna, przewyższający stosunkowo ten, jaki otrzymujemy przez uprawę

żyta po przedplonach. Oddziaływa tu może nie tyle zasobność ziemi, ile wpływ do dzisiaj niewytłómaczony spoczynku ziemi i możność dokładnej uprawy wobec dłuższego czasu, którym tu rolnik dysponuje. Ziarno przeznaczone do siewu, w tym celu na handel uprawiane, zwykle pochodzi z ugorowej uprawy, mamy tego przykład na uprawie znanego żyta Probstejer (proboszczowskiego), czem się tamta cała okolica zajmuje. Na lepszych ziemiach uprawa żyta po nawożonym ugorze, jeżeli ziarno w zwykłych handlowych celach jest uprawiane, mało zastosowania napotyka. W tych warunkach sianą być może pszenica, która się lepiej opłaca, tak, że tam dla żyta pozostaje miejsce po przedplonach. Najwłaściwszymi przedplonami tutaj będą rośliny, zbierające azot w czasie swej wegetacyi, a więc motylkowe, i tak, koniczyna, wyka, groch, łubin, tak zebrany, jako i przyorany. Również dobrze udaje się żyto po rzepaku, jeżeli jego miejsca nie zajmie tu pszenica. Mniej właściwym jest siew żyta po kłosowych, pszenicy i jęczmieniu, chociaż nieraz napotykamy takie warunki produkcyi gospodarczej, że tego niepodobna uniknąć. I tak żyto po dobrej pszenicy oddaje jeszcze 8—10 korcy z morgi; w Poznańskiem i Królestwie często się praktykuje, ten sposób.

Również spotykamy się z uprawą żyta po jęczmieniu w płodozmianach, gdzie się uprawia buraki cukrowe. Żyta po kartoflach nigdy się siać nie opłaci, tak złym są dla niego przedplonem, wyjątek tu stanowić mogą bardzo piasczyste ziemie.

### Uprawa mechaniczna pod żyto.

Głównym warunkiem uprawy pod żyto jest siew jego w ziemię odleżałą. Najsilniejsze nawożenie, największa zasobność ziemi nie pomoże nic i nie uratuje posiewu, którego korzenie na wiosnę przez zlegnięcie się roli, ze ziemi ogołocone zostały.

Po tem zastrzeżeniu zaczniemy od uprawy stosunkowo najłatwiejszej, to jest od ugoru. Jeżeli i ten ostatni

ma być obsiany żytem bez użycia nawozu, co wprawdzie w czasie obecnym rzadko się już zdarza, najwłaściwiej będzie w sposób następujący uprawiać ziemię. Przedewszystkiem wypadnie płytko, 2—3 cali podorać przed zimą, na wiosnę przy pomocy bron utrzymać jego powierzchnię w stanie rozkruszonym, a w końcu czerwca, lub początkach lipca zorać głębiej. Rzecz prosta, że w tych warunkach o orce głębokiej mowy być nie może, która tylko wobec nawozu staje się możliwą. Ponieważ żyto u nas sieje się zwykle począwszy od pierwszych dni września, a rola potrzebuje czasu na odleżenie się około trzech tygodni, to należy wykonać orkę przedsiewną, jak rolnicy mówią na zagon, w połowie miesiąca sierpnia. Orka ta, jak w opisanych warunkach, z powodu małej zasobności ziemi, zwykle w zagony lub składy uskuteczniona, powinna być płytszą niż poprzednia. Zresztą różnice to niewielkie, bo wszystkie orki powinny być tutaj płytkie.

Jeżeli ugor jest nawożony, w takim razie przebieg czynności uprawy zależy od tego, kiedy nawóz wywieziony zostaje. Są gospodarstwa, w których nawozy wywożą przed siewami wiosennymi, mianowicie późną jesienią, zimową porą lub wcześnie z wiosną. W takim razie nawóz powinien być o ile możności bezzwłocznie przyorany, skoro tylko stan roli na to pozwoli. Wywożenie zimową porą nawozu jest zawsze ryzykowne, da się już cokolwiek usprawiedliwić, jeżeli może być zaraz rozrzucony. Pozostawianie w kupkach naraża na znaczne straty, powstające przez rozkład, bo nigdy nie można rachować na to, że nawóz przez ciąg całej zimy w kupkach zmarznięty pozostanie. Nawóz rozrzucony nie podlega rozkładowi w tym stopniu, lecz zawsze jest narażony na spłukanie z powierzchni pola przez wody powstające z topniejącego śniegu. Najwłaściwszym czasem wywózki nawozu na ugory jest czas po dopełnionych siewach wiosennych, a więc począwszy od drugiej połowy maja. Tu tylko

starać się należy, aby nawóz leżący w budynkach, ewentualnie w gnojowiskach, o ile możności przed rozkładem był zabezpieczony. Jeżeli nawóz wywieziony był na pole przed siewami wiosennymi, wtenczas zwykle wypadnie dać dwie orki (oprócz podorywki). Jedną głębszą, zwaną odwrotką wtenczas, gdy nawóz pod skibami, któremi pierwotnie był przykryty, całkowicie przegnije. Czynność ta zwykle wypada przed żniwami, a więc mniej więcej w drugiej połowie czerwca i w pierwszej lipca. Gdy rola tak zorana dobrze zafermentuje i zazieleni się, wtenczas w sierpniu daje się płytką orkę przedsiewną — płytszą niż poprzednia i w tym stanie leży rola aż do czasu siewu. Tu zaraz nadmienić muszę, że wywożenie nawozu na rolę, której powierzchnia nie jest czystą, lecz zrośniętą, jak to bywa po paruletnich ugorach, lub pastwiskach, jest czynnością wadliwą. Perz głównie, a zarazem inne chwasty pobudzone nawozem tak się rozrastają, że taka uprawa zazielenia się jak łąka i trudno późniejszemi czynnościami do czystości ją doprowadzić. Na rolę więc, która nie jest czystą, nie powinno się wywozić nawozu, lecz przedtem taką ziemię uprawić i oczyścić dla przyjęcia nawozu.

Jeżeli nawóz zostaje później wywożony, po siewach wiosennych, a więc w drugiej połowie maja i czerwca, natenczas na dwie orki zbyt mało czasu pozostaje; tutaj tembardziej więc należy wywozić nawóz na rolę czystą, przyorać go uprawką taką, trzymać w porządku przy pomocy bron oraz drapaczy, a ku końcowi lipca lub w sierpniu, zorać do średniej glębokości i pozostawić do czasu siewu. Orka ta dłużej leżeć musi, aniżeli orka pod siew dopełniona płycej po odwrotce. Uprawa ostatnio opisana jest zupełnie właściwą tam, gdzie pola są w lepszej kulturze silniej nawożone, a przedstawia te korzyści, że jest tańszą, bo jednej głębszej orki wymaga z wiosną, zaś dłużej służyć może pole za pastwisko dla owiec. Tyle o uprawie ugorów pod siew żyta.

Jeżeli żyto następuje po przedplonach, zwykle w tym

wypadku mało czasu pozostaje dla uprawy mechanicznej, najczęściej też wypada stosować jednorazowe orki. Najłatwiejszą jest uprawa po pszenicy i jęczmieniu. Żyto powinno się siać tylko po bardzo dobrej pszenicy, po której pozostaje jeszcze w ziemi odpowiedni dla żyta zapas pożywienia, a prócz tego rola w dostatecznej czystości. Odnosi się to samo do siewu po jęczmieniu. Po sprzęcie powyższych roślin należy natychmiast zorać rolę płytko, około 4—5 cali, i tak do czasu siewu pozostawić. Czynność ta dopełnia się najszybciej (na czem w ówczesnej porze gospodarczej bardzo zależy) przy pomocy paruskibowych pługów, używanych zwykle do podorówek. Otóż pługi tego rodzaju są różnej konstrukcyi. Trzy lub czteroskibowe w osobnych ramach, jako specyalne osobne narzędzia, prócz tych są paruskibowe korpusy, które można przymocować do grządzieli pługów zwykłych, przeznaczonych do orki głębokiej. Otóż wszystkie wieloskibowe pługi w osobnych ramach, pomijając to, że przedstawiają znaczny opór i są bardzo kosztowne, są dobre tak długo, póki są zupełnie nowe, co u nas, wobec gruntów zawierających dużo kamieni, trwa zaledwie dni kilka — po najmniejszem uszkodzeniu, każdy pojedyńczy pług orze do innej głębokości, chociażby powierzchnia roli była zupełnie równą — także narzędzia te wymagają ustawicznej reperacyi. Dalsze wady tych pługów polegają w tem, że szerokość pasa ziemi, który zajmują, jest znaczna, a grunt rzadko kiedy tak równy, aby każdy pług jednakowo głęboko orał. Nierówności te orki tembardziej się powiększają, okolicznością, że kółka podpierające ramę pługa, idą przy wielu konstrukcyach tych narzędzi po roli już pooranej z jednej, po nieoranej z drugiej, a zdala od pługów. Wadliwość tę Sack pierwszy w swych pługach usunął, mimo to pługi tej konstrukcyi będą zawsze trudne w użyciu, a rzecz prosta, ograniczające się prawie wyłącznie do uprawy płaskiej. Porządnie trudno tymi pługami orać. Najodpowiedniejszem zaś narzędziem zarówno do podorywek, jako też i płytkiej orki pod siew, będą pługi dwu-

skibowe, podobne tym, jak je Sack wyrabia, które można do grządzieli zwyczajnego pługa przymocować. Orać można nimi szybko i bardzo czysto (równo). Już trzyskibowe tej samej konstrukcyi są za szerokie i trudne w użyciu.

Teraz poznać musimy uprawę po koniczyskach, wyczyskach i t. p. Jeżeli koniczyna była dwuletnią, to uprawa po niej nie przedstawia trudności, dopełnia się podobnie, jak ugoru z warunkiem, że wcześniej do tego się zabierzemy, czyli zrzekniemy się drugiego pokosu drugoletniej koniczyny. Jeżeli koniczyna jest jednoroczną, wtenczas drugi pokos sprzątnąć trzeba, inaczej nie opłaciłoby się nawet siać tej rośliny. Dopuszczamy nawet koniczynę do wydania ziarna, a więc trzymamy bardzo długo na polu, lecz wtenczas bardzo musimy ufać w doskonałe narzędzia i silny inwentarz, aby zdążyć uprawić pod żyto, którego i tak wcześniej w tym wypadku siać nie będziemy mogli, jak w końcu września lub pierwszych dniach października. Uprawa koniczyska pod ozimimę jest sprawą najtrudniejszą z całej mechanicznej uprawy roli tak, że do dzisiaj niema metod ogólnie przyjętych i ustalonych. Przedewszystkiem uprawa koniczyska nie powinna być głęboką, tu należy trzymać się tych samych zasad, jak przy przykryciu obornika. Pozostałości roślinne po koniczynie, gdyby się głęboko dostały, podobnie jak nawóz głęboko przyorany, uległyby niewłaściwemu rozkładowi, i pozostałyby bez użytku dla rosnącego zboża, a zatem około 5, najdalej 6 cali. Gdybyśmy najczystsze koniczysko bez traw i perzu, chociażby najlepszym pługiem zorali, to skiby za pługiem się nie rozsypią, a pod spodem pozostaną dziury.

Jest to wielką wadliwością uprawy, jeżeli rola tak będzie pooraną. Kanały te można po dwóch i trzech latach jeszcze znaleźć, jeżeli rola następną orką nie była poruszoną. Dziury te pod skibami tem większe i jednostajniejsze będą, im rola więcej zarośniętą podczas orki była. Rzecz prosta, że gdy korzeń zboża do takiej próżni

pod spodem się dostanie, dalej rosnąć nie może, a roślina słabo wegetuje lub obumiera. Nawet pszenica, która znosi zupełnie pulchny stan roli podczas siewu, silnie choruje na tak wadliwej uprawie. Wadliwość tę zaraz poznać można po zbożu w jesieni, bo na tych paskach, gdzie spodem są dziury, zboże jest żółte tak, że ilość skib po tem porachować można. Po takiej uprawie połowa roślin ginie, a ja parę razy musiałem drugi raz rzędowym siewnikiem w poprzek pszenicę dosiewać.

Starano się nawet temu złemu zaradzić, wymyślono nawet narzędzie, złożone z dwóch lub trzech wielkich kręgów żelaznych, uciskających po orce skiby w tych miejscach, gdzie spodem są dziury. Nie zaradza to jednak złemu, a narzędzie to u nas nie używane dotąd. Chcąc uniknąć tej fatalnej wady, możnaby próbować poprzedniego płytkiego podorania koniczyny, na to jednak czasu potrzeba, którego przy naszej uprawie właśnie zbywa. Podorówka bowiem musi się zleżeć i przegnić, inaczej orka następna jest prawie niepodobną, bo skiby podorówki spychać się będą, a skiby nowej orki tamtej nie przykryją. Wygląd takiej uprawy byłby fatalny. Chcąc tej trudności uniknąć, starano się niejako połączyć podorówkę i orkę przez zbudowanie pługów, opatrzonych tak zwanemi zrzynaczami, czyli przedpłużkami. Przedpłużek taki zrzyna powierzchowną darń lub koniczysko, zrzuca w bruzdę, a następujący po nim pług tamto pulchną ziemią całkowicie przykrywa. Powierzchowny wygląd takiej orki jest bardzo piękny, rolnik niedoświadczony cieszy się z łatwości rozwiązania tak trudnego zadania uprawy koniczysk przy pomocy tego narzędzia. Jednakże pozornie tylko taka orka jest dobrą, dziury tak samo tworzą się pod skibami w mniejszej tylko ilości. Użycie więc pługów piętrowych bynajmniej nie rozwięzuje kwestyi, a niedoświadczonego pięknym pozorem orki łatwo w błąd wprowadzić może.

Przyczyną trudności wykonania dobrej uprawy koniczyska jest ta okoliczność, że powierzchowna, zresztą

bardzo cienka warstewka ziemi ($1^1/_2$ cala) trzyma się wzajemnie i wiąże niejako skibę, która rozsypać się i ziemią wypełnić bruzdy nie może. Złe więc usunąć możnaby tylko przez zniszczenie tej spójności samej powierzchni roli. Najlepsze pługi nawet nie orzą płycej, jak na 2—3 cali, i to muszą mieć żelaza ustawicznie ostrzone, inaczej ciągle się zmykają, wyrażeniem rolnika mówiąc, lecz tak grubych skib brony nie mogą rozkruszyć tak, że użycie pługa okazuje się nieodpowiednie w tym celu. Rozenberg Lipiński, myślał o zbudowaniu narzędzia, któreby nadzwyczaj płytko zrzynało ziemię, niejako ją skrobało; narzędzie jednak zbudowane przez niego nie odpowiada celowi. Powierzchnią taką spojoną koniczyska zniszczyć można doskonale przy pomocy drapaczy, a na ziemiach cięższych, tak zwanych kultywatorów. Tu jednak na przeszkodzie stoi nadzwyczajny opór mechaniczny, jaki zwalczyć należy przy użyciu tych narzędzi, sięgając nawet bardzo płytko w ziemię. Koniczyna pozostawia ziemię w stanie nadzwyczaj suchym. Bywają nieraz wypadki, że pługiem dobrym i mocnym, na ziemiach zwięzłych, koniczyska zorać niepodobna. W tym razie użycie powyższych narzędzi staje się zarówno niemożliwem. Pomijając jednak wyjątkowe okoliczności, użycie drapaczy lub kultywatorów w powyższym celu, zawsze połączone jest z wielkiemi trudnościami z powodu powyżej wymienionego oporu. Uprawa taka staje się zabójczą dla inwentarza, a rolnik dbały o ten ostatni, po kilku próbach zniechęci się do niej. Jeżeli jednak uprawa drapaczem, kultywatorem i t. p., jest dopełnioną, a narzędzi tych nie potrzeba głębiej zapuszczać, jak na 2—3 cale, używając jednak parę razy w odmiennych kierunkach, to następne silne zwleczenie przysposobi w zupełności rolę do orki, która może natychmiast nastąpić. Chcąc uniknąć niedogodności opisanych przy ostatnim sposobie uprawy, próbowałem prawie wszystkich znanych, a tu mogących mieć zastosowanie narzędzi. Po wielu kilkoletnich próbach doszedłem do sposobu uprawy koniczysk, który inwentarza pociągo-

wego nie niszczy, a wymaganiom uprawy doskonałej ze wszechmiar zadosyć czyni. Żadne narzędzie tak płytko nie zerznie powierzchni koniczyska, jak dobry stalowy obsypnik czyli radło, krojem opatrzone. Do powyższego celu używam obsypników Sacka, przez tegoż fabrykanta do uprawy kartofli budowanych. Przebieg uprawy koniczyska pod zasiew żyta lub tak samo i pszenicy jest następujący. Całe koniczysko redli się 1—2 cali głęboko skośnie do mającej nastąpić orki, raz w jednym kierunku, drugi raz w kierunku do poprzedniego prostopadłym. Redlenie odbywa się w ten sposób, że powstają paski nieruszone tak szerokie, jak wyredlone bruzdy; po drugiem krzyżowem redleniu pozostaną tylko małe kwadraciki nieruszonego koniczyska. Redła opatrzone krojami, są umocowane na grządzieli od pługów, opartych na koleśnych buszkach. Pociąg parokonny, przy lekkim oporze, a ilość dziennej roboty wynosi jedną morgę krzyżowego (podwójnego) redlenia, wykonaną przez parę koni. Drapaczem Sackowskim 4 konie przy bardzo ciężkim oporze, bezporównania większym, aniżeli pługa, uprawiają dwie morgi powierzchni koniczyska. Po krzyżowem takiem zredleniu przychodzą brony, które całkowicie ze ziemi wytrząsną pozostałości roślinne, rola wygląda jak uprawka, a następujący bezpośrednio potem pług z przedpłużkiem lub bez tego, pole pod zasiew doskonale przygotuje. Jak już wspomiałem, koniczysko nie powinno być głębiej orane, jak na 5 a co najwyżej 6 cali, pamiętając zawsze o tem, że jeżeli ma iść pod żyto rola, przynajmniej w tych warunkach uprawy, co najmniej trzy tygodnie poleżeć powinna.

Uprawa po wyce, trząskach i t. p., a nawet w pewnych razach i grochu, w powyżej opisany sposób przeprowadzoną być powinna, jeżeli rolnik chce mieć przeświadczenie, że dopełnił tego, co należało. Po seradelli, łubinie i wogóle roślinach siewanych na gruntach lżejszych piasczystych, tak skomplikowana uprawa będzie zbyteczną. Jednorazowa nie głęboka orka przy dostatecznym

czasie, potrzebnym do zależenia się roli, całkowicie wystarczy, jako przygotowanie pod zasiew żyta.

Dodać tu jeszcze muszę, że im gorszą jest rola, to znaczy przerośniętą perzem lub innemi trawami, tem uprawa dokładniejszą być powinna. Z wielką więc ostrożnością należy korzystać z tego dobroczynnego wpływu głębszej uprawy, przy uprawie, którą wprost pod żyto przeprowadzamy. Lecz rolnik jest w możności uprawę głęboką stosować pod żyto pośrednio. Otóż należy (naturalnie przy dostatku nawozu, gdzie jedynie orka głęboka jest możliwą) uprawiać głęboko pod rośliny poprzedzające żyto. Najłatwiej i najbezpieczniej osiągnąć to, orząc głęboko przed zimą pod owies, który tak często zamyka płodozmian i poprzedza ogór nawożony.

Nadmienię tu jeszcze, że tam, gdzie uprawa głęboka jest już od pewnego czasu zaprowadzoną wobec dostatku nawozu i kultury ziemi, orka głęboka nie potrzebuje i nie powinna być corocznie stosowaną. Wystarcza zupełnie, jeżeli rolę co lat trzy, a czasami nawet i cztery, głęboko przeorzemy. W tych warunkach jest rolnik w możności wybrać czas na orkę głęboką, to jest zastosować ją pod właściwe plony, unikając jej tam, gdzieby ona zastosowana wprost pod pewne rośliny, tymże mogła szkodzić. Straty, jakie ponosili rolnicy tak często przy pogłębieniu roli, a przy dostatku nawozu prawie zawsze pochodziły stąd, że pogłębiali albo w czasie niewłaściwym, albo pod nieodpowiednie rośliny. Podgiebie, tak zwana surowa, jałowa ziemia, sama przez się nie jest tak szkodliwą dla roślin, jak to nieraz przedstawiają. Bardzo prędko ona dobrzeje, weźmy chociaż za przykład margiel z głębi wyrzucony, a który jeżeli poleżał przez zimę, następnie z glebą pomieszany, dla niej tak jest użyteczny. Tylko na ziemiach zimnych, bezwapiennych, a przytem mokrych, pogłębienie roli pomimo nawozów, z ostrożnością wielką winno być wprowadzone. Lecz kwestye te należą do ogólnego rolnictwa.

**Nawożenie pod żyto.**

Żyto, podobnie jak inne kłosowe, należą do roślin zużywających azot, którego pewną ilość, jako pożywienia, znaleść powinny w ziemi, jeżeli zadawalniający plon oddać mają. Przedewszystkiem więc żyto potrzebuje azot zawierającego nawozu, a jako taki w pierwszym rzędzie stoi obornik. Gnoju używamy pod żyto wprost, albo pod poprzedzające go przedplony. Wprost stosujemy go, wywożąc na ugor, dodać tylko powinienem, o czem już raz wspomniałem, że żyto nie znosi gnijącego pod sobą nawozu, za zasadę więc przyjąć trzeba, aby nie używać nawozu, jak mówią, pod korzeń, nie wywozić go pod ostatnią orkę. Lepiej go użyć pod pszenicę lub inne rośliny. Wyjątek stanowią jedynie ziemie piasczyste, zupełnie lekkie, na których nawóz może być użytym wprost przed siewem żyta.

W gospodarstwach gorzelnianych, o silnej uprawie kartofli, zwykle odczuwa się brak naściołu pod inwentarzem resp. słomy. Można tu radzić sobie w części w ten sposób, że skoro mróz o tyle zmrozi ziemię, że na nią wjechać można wozem, a śnieg jest mały, wtenczas pokrywa się rozrzuconym nawozem żyto bez niego zasiane, z wiosną słomę się wygrabia, przez co drugi raz spożytkowaną być może. Nawóz wywozi się także pod przedplony, które są bardzo właściwymi, lecz tam, gdzie rolnik może spodziewać się ich urodzaju. Na ziemiach jednak bezwapiennych zimnych, gdzie wyka lub mieszanki nie są pewne, należy być bardzo z ich siewem ostrożnym, a to tembardziej, jeżeli uprawiamy je na gnoju. Jeżeli bowiem te przedplony się nie urodzą, natenczas nietylko, że z nich traci rolnik korzyść, ale także i nawóz w tym razie zostaje zmarnowany, bo żyto po lichym przedplonie, chociażby nawożonym, już dobrem nie będzie.

W bardzo wielu gospodarstwach spotkać można tę wadę, że przed oziminami, zarówno żytem jak i pszenicą, na ziemiach za słabych lub nieodpowiedniej natury, wprowadzone są w płodozmian, na nawozie przedplony, które

licho się rodzą. Zwykle tłómaczą się rolnicy tem, że im żal, aby nawóz darmo leżał w polu, lub też niszczał w budynkach. W rezultacie jednak jest to fałszywe zapatrywanie. Na ziemiach słabych lub zimnych wyzyskuje się lepiej nawóz siewem żyta w ugorze, aniżeli przy stosowaniu przedplonu. Skoro więc rolnik w pewnych okolicznościach, co zresztą dosyć często się zdarza, nie może użyć nawozu zaraz na wiosnę pod przedplony, natenczas musi go w domu trzymać lub wywieźć. Mówiłem jednak dawniej, że dla utrzymania pastwiska dla bydła lub owiec bardzo jest korzystnem wywozić nawóz dopiero po siewach wiosennych, tak długie jednak trzymanie nawozu bardzo łatwo na straty i to znaczne narazić może, jeżeli się od tego nie zabezpieczymy. Przedmiot ten należy właściwie do nauki ogólnego rolnictwa. Nie mogę się jednak powstrzymać, aby ogólnych zasad tu nie przytoczyć, jak się obchodzić w domu z obornikiem, tembardziej skoro kwestya ta naukowo obecnie jest bardzo studyowaną.

Że nawóz w kupkach leżący szybko się rozkłada jest rzeczą wiadomą. Im łatwiejszy jest dostęp powietrza wewnątrz takiej kupy, tem rozkład jest gwałtowniejszy, przytem podnosi się temperatura, co tembardziej potęguje rozkład. Chcąc to powstrzymać, należy przedewszystkiem utrudnić dostęp powietrza, a także utrzymać nawóz w stanie dostatecznie wilgotnym, chroniącym go od szybkiego rozgrzewania się. Z tych zasad wynikają dla praktyki prawidła, że nawóz najlepiej konserwuje się pod bydłem, gdyż to udeptuje go ciągle, przez co utrudnia dostęp powietrza, a oddając mocz na niego, utrzymuje go w stanie wilgoci. Naukowe badania najzupełniej to potwierdzają i wykazują małe straty w tym razie. Ta zasada jednak jest dobrą dla nawozu bydlęcego, o ile ten naturalnie w budynku pozostaje. Owczy nawóz, który również w budynku pozostać może, zachowuje się już inaczej. Owce go wprawdzie mocno depcą, lepiej nawet niż bydło, lecz zwierze to potrzebuje mniej wody do picia, mniej oddaje moczu, a nawóz z niego suchy, a stąd temperatura łatwo się pod-

nosi i następuje rozkład, powodujący bardzo wielkie straty. Obliczyłem jak najdokładniej w praktyce przez długi czas, że jeżeli pasza zużyta przez bydło i na nawóz przerobiona, wystarcza na 10 mórg, to ta sama pasza w owczym nawozie wystarczy tylko na mórg sześć przy tej samej sile nawożenia. Tak wielkie są straty, powstające przez rozkład owczego nawozu.

Jak złemu zaradzić? Rada się sama nastręcza, że należy powiększyć wilgotność owczego nawozu, polewając go wodą, jeżeli niema gnojówki, której oddzielania od nawozu bardzo wystrzegać się należy.

Oddawna już niektórzy rolnicy, szczególniej na Szląsku, tego środka używali, ja też przed paru laty zacząłem robić próby polewania wodą w pewnej części tylko owczarni. Rezultaty były tak pomyślne, że od dwóch lat zaprowadziłem u siebie stałe polewanie w całej owczarni owczego nawozu. Nawóz taki nie wygląda już jak próchno, którego dużą furę parą koni w pole się wywozi, ale podobny jest zupełnie do końskiego. Próbę wstępną musiałem robić, aby poznać skutek czy się to opłaci, bo chociaż woda na wsi nic nie kosztuje, to jednak polewanie znaczny koszt przedstawia, potrzeba bowiem litr wody na owcę i dobę. Jeżeli jest przypuśćmy 1000 owiec, to wypada bardzo duża ilość razem wody, rachując przez całą zimę i wiosnę. Mimo to każdemu rolnikowi polewanie wodą owczego nawozu usilnie polecić mogę. Czynność tę odbywać można co tydzień lub dwa tygodnie, nie należy się niepokoić tem, że nawóz polany wodą z początku, zaraz zaczyna się rozgrzewać, to jednak szybko ustaje. Nawozu końskiego w stajni trzymać w dużej ilości nie można, byłoby za gorąco i szkodliwem dla inwentarza. Musi być on w pewnych przeciągach czasu wynoszony do gnojownika. Codzienne wyrzucanie przez samych fornali tak często praktykowane jest bardzo wadliwe dlatego, że najczęściej w takim razie leży on luźno na kupkach i psuje się. Przy wywózce, skoro się go w stajni większa ilość uzbiera, należy go równą warstwą rozpostrzeć na gnojow-

niku i pokryć ziemią pruchniczną, torfem i t. p. Najlepiej mieć gnojownik ogrodzony, wpuścić tam źrebięta, aby go dobrze udeptywały. Podobnie obchodzić się należy i z nawozem bydlęcym, jeżeli ten ma być z obory usunięty, czego o ile możności unikać trzeba. Te są środki gospodarskie, którymi rolnik posługując się i pilnie stosując, może bez wielkich strat przetrzymać stosunkowo długo nawóz w podwórzu.

Prócz tych stosowane, resp. zalecane bywają środki sztuczne, polegające na dodaniu do nawozu materyałów wstrzymujących rozkład, ewentualnie pochłaniających produkty, przytem powstałe w szczególności związki amoniaku.

Najdawniej używany w tym celu jest gips, działanie jego jest jednak niedostateczne, a zalecić go można tylko tam, gdzie się znajduje w miejscu, a stąd koszt nabycia nie wielki.

W dalszym ciągu zaliczyć tu należy sole potasowe. Skoro jednak ziemie zasobniejsze w glinę zawierają zwykle dostatek potasu, jako składnika pożywienia roślinnego, to i dodatek tych związków do nawozu nie byłby usprawiedliwiony. Wyjątek tu stanowićby mogła ta okoliczność, jeżeli nawóz musiałby być użytym na ziemiach piasczystych i w pewnych razach wapiennych, gdyż gliny te często wykazują brak potasu. Wreszcie w ostatnich czasach zalecane bywają związki fosforowe, szczególniej tak zwany superfosfatowy gips. Do wyjątków należą wprawdzie ziemie, któreby nie potrzebowały i nie były wdzięczne za dodatek kwasu fosforowego. Chodzi jednak o to, jak go ma rolnik użyć, aby koszta poniesione zwróciły mu się najwłaściwszą drogą. Zwykle osobno używamy w praktyce obornika i nawozów fosforowych. Te ostatnie idą najczęściej jako dodatek do azotu, pozostawionego w glebie po uprawie roślin motylkowych, a więc siejemy żyto lub pszenicę po koniczynach i t. p. przy dodatku nawozów fosforowych. Tam tylko gdzie ziemie z natury obfite są w azot, tam możnaby próbować mniejszej ilości obor-

nika, a wraz z tem azotu, przy dodatku kwasu fosforowego, a więc te dwa nawozy współcześnie. Na Kujawach, na żyznych czarnoziemiach, tak siewają pszenicę. Wogóle jednak fosforowanie nawozu nie byłoby usprawiedliwione. Wreszcie ilości superfosfatowego gipsu potrzebne do powstrzymania rozkładu nawozu, są znaczne. Holdefleiss rachuje 1 kilo na dobę i sztukę bydlęcia dużego. Zważywszy jednak, że dla nawiezienia jednej morgi potrzeba całorocznego nawozu z dwóch sztuk inwentarza, to wtenczas przy użyciu superf.-gipsu w powyższej ilości, na morgę za dużoby go się dostało.

Inne nawozy azotowe oprócz obornika, jak saletra chilijska, siarkan amonowy, guano, różne mąki z rogów, krwi i t. p., nie mogą mieć zastosowania pod żyto, bo produkt ten nie przedstawia wysokiej ceny sprzedażnej. Użycie powyższych nawozów, jako wyjątkowe uważać należy. Mało jest ziemi tak zasobnych i bogatych, któreby nie opłacały użycia nawozów fosforowych, aby tylko rola zawierała dostatek azotu, te przy stosunkowo nizkich cenach zboża opłacać się mogą. Jak wspomniałem, najwłaściwiej używać nawozów fosforowych po koniczyskach i podobnej natury przedplonach. Nawozy te dają się przed samym siewem żyta, a zostają wymieszane ze ziemią drapaczami lub ciężkiemi bronami. Przyorywanie ich wogóle, chociażby płytkie, tam jest usprawiedliwione, gdzie przy bardzo intenzywnem gospodarstwie użyte bywają w większych ilościach, a działać jeszcze mają na późniejsze plony w następujących latach.

O formie, w jakiej stosowane być winny (superf., mączka, żużle i t. p.), przemilczeć tu muszę, gdyż temat to obszerny, a należy do nauki ogólnego rolnictwa, nie tyle bowiem decyduje tutaj rodzaj uprawianej rośliny, ile natura gleby, na której ich mamy używać. Użycie nawozów potasowych przy uprawie żyta nie bywa stosowanem jeżeli bowiem w pewnych okolicznościach nawozy te okazują się dla roślinności skutecznymi, natenczas pod inne plony ich się używa, n. p. sieje się na kainicie łubin, ten

przyoruje i po podatku nawozów fosforowych uprawia żyto. Nadmienię, że sole potasowe znajdują zastosowanie na gruntach piasczystych, dalej przy uprawie murszów, wreszcie grunty mocno wapienne, często bardzo bywają ubogie w potas. Na gruntach lekkich piasczystych, na których nie można liczyć na urodzaj koniczyny, właściwą jest bardzo uprawa łubinu na nawóz zielony. Roślina ta, jak wiadomo szkodliwą jest jako pasza dla inwentarza, a stąd użycie jej w tym celu bardzo ograniczone i wymagające stosowania zapobiegawczych środków. Przyorywanie jednak tych roślin, jako zielonego nawozu, które za paszę służyć mogą, byłoby całkiem nieusprawiedliwione, nawet przyorywanie seradelli tak dobrze udającej się na piasczystym gruncie, byłoby niewłaściwem. Jeden więc tylko łubin pozostaje tutaj, jako roślina służąca za nawóz zielony. Otóż na gruntach lekkich piasczystych, żyto udaje się dobrze na przyoranym łubinie, na gruntach cięższych, zwięźlejszych już jest niepewne, bo właśnie na tych ziemiach nie znosi pod sobą gnijącej substancyi organicznej. Na gruntach cięższych bezporównania lepiej stosować łubin, jako nawóz zielony w połączeniu z gnojem pod uprawę pszenicy, lub też sam pod siew owsa lub kartofli na wiosnę. Najwłaściwszem jednak jest doprowadzenie tych lepszych ziemi do takiego stanu, aby się na nich koniczyna rodziła, co najczęściej osiągnąć można przez użycie wapna, a w takim razie siew łubinu stanie się zbytecznym, zastąpi go bowiem roślina, służąca jako pasza i jako nawóz. Nadmienię jeszcze, że łubin przyorany, służy jako nawóz tylko na rok, pod jeden plon tylko.

Pozostaje nam jeszcze mówić o użyciu marglu i wapna, które nie są właściwie nawozami, lecz pośrednio wpływają na podniesienie urodzajności ziemi. Rośliny potrzebują wapna, jako pożywienia, lecz w ilości mało różnej od kwasu fosforowego. Ta ilość zawsze się w gruncie znajduje. Wapienne nawozy poprawiają działalność ziemi, pobudzając chemiczne reakcye, jakie w niej się odbywają. Wapno w pewnej mierze zmienia fizyczne własno-

ści gleby, margiel zaś czyni to w wysokim stopniu, zmieniając zupełnie fizyczne własności gleby. Przy użyciu marglu należy przedewszystkiem znać ilość węglanu wapna, jaką on zawiera. Jeżeli grunt jest piasczysty, to już sam dodatek do niego gliny, zawartej w marglu, staje się pożądanym. Używając go jednak na polach gliniastych, przedewszystkiem węglanu wapna pragniemy, jeżeli zaś jest mało wapienny, natenczas opłaci się nieraz lepiej i taniej wypadnie użycie wapna palonego. Margiel przed wymieszaniem go z glebą, musi poleżeć pewien czas na powietrzu, aby przez działanie czynników atmosferycznych niektóre związki w nim się utleniły, obecność węglanu wapna, ułatwia tutaj te reakcye, a margiel leżący w kupkach małych, przez czas jednej zimy zwykle do tego stopnia wydobrzeje, że z glebą, jak to najczęściej się odbywa w uprawie ugorowej, pomieszanym być może. Często bardzo po wymarglowaniu pola, na lepszych gruntach siewają żyto bez nawozu, które w tym razie dobry plon oddaje. Tam gdzie marglu niema, lub gdzie gleba sama przez się gliniasta, korzystniej jest użyć wapna palonego. Przed użyciem należy je zlasować, przez co zamienia się ono na wodnik wapniowy, przedstawiający się jak drobna mąka. Im lepiej wapno jest zlasowanem, im suchsze i do pyłu podobniejsze, tem skuteczniejsze. Często zalecają lasowanie wapna w kupkach na polu, pokrywając je ziemią i gdy ta popęka oklepując ją, a następnie gdy wapno zlasuje się, rozsypanie go po polu. Ostrzedz tu jednak muszę, że sposób ten pociąga za sobą pewne niedogodności i niebezpieczeństwa. Wapno tak przyrządzone w pewnej określonej porze trzeba rozsiewać, bo gdy się zlasuje dłużej leżeć nie może, przytem uprawa tego pola wobec kupek byłaby niemożliwą. Następnie co gorsze, wapno tak w kupki złożone, łatwo może się zepsuć, podczas deszczów zaciekną, a co częściej bywa, od spodu zawilżeć, — zwilgotniała mąka wapienna zlepia się, traci swą pylastą naturę, a wapno takie w znacznej mierze uważać należy za zepsute. Jeżeli rolnik używa wapna

w większych ilościach, a chce być pewnym o stan jego i niezależnym co do czasu rozsiania, aby módz doczekać się suchej pory, gdyż tylko na suchą ziemię rozsiane wapno skutkuje, powinien je wodą lasować w osobnym budynku. Będzie to rodzaj szopy bez ścian, tylko z rygli zbudowanej, aby pył wapienny przy wywożeniu jego, mógł swobodnie wiatrem być unoszonym i nie dokuczał robotnikom. Ilość wody użyta do lasowania nie da się ściśle oznaczyć, dochodzi się do tego przez wprawę, tyle jej użyć należy, aby wapno się zupełnie zlasowało, a to na zupełnie suchą mąkę. Zlasowane wapno długi czas pod dachem oczekiwać może na użycie go. Wywozi go się skrzyniami od kartofli resp. buraków, sypie podług miary na kupki w polu, rozsiewa rękami i zaraz bronuje lub drapaczem ze ziemią miesza. Cały skutek wapna zależy od suchego rozsiania, to jest na zupełnie suchą rolę i zupełnie suchej mąki. Wilgotne wapno lub na wilgotną ziemię zastosowane, prawie że żadnego działania nie wywiera. Użyć można wapna na mórg od 15 do 35 korcy, zależnie od natury ziemi i siły działania jakiego żądamy. Rozsypywać go można, albo na podorywkę, chociażby pod nią leżał gnój, albo na odwrotkę, lub wreszcie i ostatnią skibę, nawet bezpośrednio przed siewem żyta. Skuteczność działania wapna na żyto nie uwydatnia się tak bardzo jeżeli ta roślina w ugorze gnojonym jest sianą. Wpływ jego najwidoczniejszym jest wtenczas, gdy zboże następuje w parę lat po gnoju lub przedplonach wapnowanych.

Wogóle działanie wapna tem jest widoczniejsze, im dalej oddalone są plony od nawozu, wyjąwszy koniczyny, wyki i t. p., na których skutek wapno doraźny wywiera. Nie wszystkim motylkowym ono jednak służy, wiadomo, że dla łubinu szczególniej żółtego jest ono trucizną, na seradellę także niekorzystnie wpływa. Wapno palone działa energicznie, stąd w ostatnich czasach robią próby użycia mielonego węglanu wapna na gruntach lekkich.

**Siew żyta.**

Zanim rolnik rozpocznie siew żyta, powinien się zastanowić, jakiej jego odmiany użyć. Odmian żyta mamy zaledwie kilkanaście — pszenicy paręset, bo odmiany żyta łatwo się mieszają z powodu zewnętrznego zapładniania tej rośliny, a stąd i odmiany pojedyncze nie różnią się tak charakterystycznie pomiędzy sobą, jak odmiany pszenicy. Mimo to powinien rolnik czynić próby, aby dobrać właściwą gruntowi odmianę, bo plon od tej okoliczności w pewnym stopniu także zależy. Wszystkich odmian wyliczać nie będę, mieści się to w każdym podręczniku. Tu tylko nadmienię co następuje. Pojedyńcze odmiany, a przynajmniej nie wszystkie, do dzisiaj nie są dostatecznie określone, odnośnie do gruntów im odpowiednich, wytrzymałości na dolegliwości zimowe, mróz, wyprzenie i t. p.

Opiszę te gatunki, które mi są dobrze znane ze swych właściwości.

Żyto *probstejer* albo proboszczowskie, stosowne na ziemie lepsze, ma ziarno krótkie, grube, bardzo szlachetne, które się jednak łatwo po dojrzeniu wysypuje, na zimowe dolegliwości w porównaniu z innemi krzycami dostatecznie oporne. Żyto *kampińskie*, z Belgii pochodzące, ma ziarno długie, pięknie zielonego koloru, szlachetne, w zimie oporne, bardzo dobry gatunek na ziemie lekkie piasczyste. Żyto *zelandzkie* o dużem brunatnem, długiem ziarnie, o skórze trochę grubej, nie wysypuje się, odpowiednie na cięższe ziemie, gdzie plon wysoki daje, nie łatwo wylega, na zimę więcej czułe niż poprzednie. Żyto *Correns'a* na grunty lżejsze i cięższe, ziarno i słoma dobre. Żyto *trzcinowe*, dużo słomy, ale nie plenne. Żyto *szwedzkie* w wielu miejscach obecnie uprawiane, ma się odznaczać opornością na dolegliwości zimowe, w jakim jednak stosunku do powyżej opisanych, to dotąd nie jest wyjaśnione. Powyżej opisane odmiany nazywamy krzycami, odznaczają się bowiem mniejszą lub większą siłą krzewienia się, oprócz tego i ziarnem grubem. Odmiany te wszystkie u nas, a przynajmniej w Królestwie, dawno były znane

i uprawiane, lecz dopiero od lat kilkunastu wyrugowały zupełnie miejscową drobnoziarnistą odmianę, tak zwane żyto *zwyczajne* w przeciwstawieniu do krzyc. Czy jednak nastąpiło to po dokładnem przeświadczeniu i wogóle słusznie o tem wątpić należy. Ziarno tego dawnego żyta pomimo, że znacznie drobniejsze, daje zupełnie tę samą ilość mąki, jak gruboziarniste; dawna odmiana w porównaniu jednak z temi nowemi posiada jako miejscowa prawdopodobnie daleko większą oporność na klimat. W klimacie więcej surowym na Litwie, Wołyniu, dotąd ją jeszcze siewają. Dawniej znane było u nas żyto *ugorowe*, pochodzące z ugoru nienawiezionego; niechaj kto spróbuje zasiać którąkolwiek z nowo-wprowadzonych odmian w tych warunkach, czy będzie miał plon jakikolwiek. Nie chcę tej kwestyi rozstrzygać, zaznaczam tylko, że rozwiązanie jej jest rzeczą ważną, że nowe odmiany wprowadzone bez względu nieraz na naturę gleby i jej stan nawozowy i klimat — więcej z powodu ogólnego popędu, aniżeli po dokładnej rozwadze, w bardzo wielu razach na znaczne straty narazić mogły rolników. Już dzisiaj odczuwać się daje reakcya i znane mi są dokonywane próby uprawy starego żyta w porównaniu z nowemi odmianami. Skoro rolnik dobierze sobie odmianę odpowiednią do warunków, w których żyto uprawia, do czego po paru lub kilku latach prób porównawczych dojść może, natenczas trzymać się powinien tej odmiany, a tylko bardzo poważne przyczyny skłonić go powinny do uprawy innego gatunku. Jest to niejako kapitałem rolnika ta wiadomość, jaka odmiana na grunt jego jest właściwą. Czy zmiana ziarna do siewu jest potrzebną? Jeżeli zboże się wyradza, czyli traci swe dobre własności, to jest najlepszym dowodem, że odmiana jest niewłaściwie dobraną. W razie przeciwnym zboże coraz lepiej przyswaja się do miejscowych warunków i staje się coraz piękniejszem, jeżeli rolnik dbały o ziarno użyte do siewu, a w czynnościach uprawy zarówno staranny. Zboże uszlachetnia się podobnie, jak i zwierzęta, nietylko doborem odpowiedniej rasy i oso-

bników, ale także i żywieniem. Mówią, że pasza to rasa, zarówno ważną drogą prowadzącą do uszlachetnienia zboża, jest dokładna uprawa i nawożenie. Zmiana ziarna do siewu w wyjątkowych razach może być potrzebną. Większy tu zwykle interes robią handlarze zboża, aniżeli rolnicy.

Znam wiele gospodarstw, które od bardzo dawna sieją ten sam gatunek zboża i z własnej produkcyi ziarna, mimo to potrzeby zmiany niby nie usprawiedliwiało. Sławne owe krzyce probstejskie, zelandzkie i t. p., na tych samych ziemiach i z własnego ziarna tam są uprawiane. Chcąc jednak zabezpieczyć zarówno plon dobry, jako też i ustrzedz od wyradzania się zboża, należy przedewszystkiem używać odpowiedniego ziarna do siewu. Ziarno przeznaczone do siewu, musi pochodzić ze żyta, które w polu zupełnie dojrzało. W tym celu należy wybrać sobie jedno pole, w którem widzimy że ziarno jest piękne i trzymać na pniu dłużej aniżeli pozostałe, aż do czasu zupełnego dojrzenia. Zwieźć zboże z tego pola w stanie o ile możności jak najsuchszym do stodoły i czekać z młocką aż się odleży, dopełniając tej czynności dopiero niedługo przed siewem, aby tylko mieć dosyć czasu do wyczyszczenia ziarna. Odleżenie się ziarna przeznaczonego do siewu, jest bardzo ważnem dla pszenicy, lecz i przy życie należy tę ostrożność zachować. Przy czyszczeniu należy oddzielić oprócz chwastów i nieczystości wszelkie ziarnka chude i zbyt małe. Siew samemi bardzo grubemi ziarnkami jest niewłaściwy. Ziarnka takie są niejako utuczone, a posiadają ciężar gatunkowy mniejszy, aniżeli ziarna średnie, lecz zupełnie wykształcone. Ziarnka wyjątkowo grube nie dają roślin dostatecznie opornych na szkodliwe zewnętrzne wpływy — dalej przy tej samej ilości wysiewu, zbyt mało roślin na odpowiedniej przestrzeni, a stąd i ryzyko siewu za rzadkiego powstaje. Wreszcie wiedzieć trzeba, co jest ważnem dla pszenicy więcej wprawdzie niż żyta, że siew najgrubszemi ziarnami opóźnia czas dojrzewania zboża, a systematycznie stosowany, przedłużyć go może nawet do dwóch tygodni. Że siew niezdrowem ziarnem zagrza-

nem porośnie pośledniem, zbyt drobnem zbożem, o tem chyba nie potrzeba mówić.

**Czas siewu.**

W każdej okolicy, zależnie od natury gruntu i klimatu często zupełnie lokalnego, jest pewna pora, którą rolnicy miejscowi uważają za czas siewu średniego. Nie jest to rzeczą trudną zoryentować się pod tym względem w danej miejscowości w czasie nawet krótkim. Teraz zachodzi pytanie, w jakich warunkach uprawy lub gleby siać w tej miejscowości wcześniej lub później.

Na gruntach lekkich, a także cięższych lecz ciepłych należy, czyli raczej można, siać wcześniej, na ziemiach zimnych z czynnością tą należy się wstrzymywać. Na gruntach zimnych bezwapiennych za wcześnie zasiane żyto, więc ujęte (rozkrzewione i upierzone) już w późnej jesieni zaczyna żółknąć i chorować, a na wiosnę bardzo biednieje. Temperatura podniesiona powietrza, pobudza te w tym wypadku starsze rośliny do życia, a stąd zapotrzebowanie pożywienia w większej ilości wynika, tymczasem ta zimna i nieczynna ziemia, przy tej temperaturze jeszcze go zbyt mało udzielić może. Podobnie wadliwym jest siew żyta bardzo wczesny, na zwięźlejszych, lecz mało zwoźnych ziemiach. Ostateczne jednak zasady pod tym względem musi sobie rolnik sam utrwalić. Jest jeszcze jedno ważne pytanie, odnośnie do czasu siewu, czy dopełnić go szybko w przeciągu paru dni, jak się to dzieje w wielu intenzywniej prowadzonych gospodarstwach, czy też rodzielić siew na pewne peryody. Niezaprzeczoną jest rzeczą, że w jednym roku wcześniejsze, w innym roku późniejsze posiewy żyta, lepiej się udają. Zależy to przedewszystkiem od wpływów klimatycznych zimy. Wiemy n. p. że żyta wcześniej zasiane oporniejsze są na suche mrozy, na wyprzenie zaś są one więcej czułe, aniżeli późne. Rolnik więc nigdy nie przewidzi, które siewy pokażą lepsze się na wiosnę. Zresztą i później w czasie kwitnienia żyta, raz mogą więcej ucierpieć, wcześniejsze kwitnące

prędzej, — innym razem późniejsze. Najbezpieczniej więc jest, pomijając już względy natury gleby i nawożenia — siew żyta rozdzielić na parę peryodów.

**Ilość wysiewu.**

Gdy będziemy obserwować na polu żyto zupełnie już rozwinięte, zauważymy, że przeciętnie z każdego ziarnka tworzą się trzy pędy i kłosy, że zaś średni kłos zawiera trzydzieści parę ziarnek, to prosta rzecz, że ziarnko jedno, z którego wyrasta roślina, wydaje sto ziarnek. Jeżeli za średni plon żyta uważać będziemy dziesięć korcy z morgi, a ziarnko sto ziarnek oddaje, to wypada, że ilość wysiewu potrzebna na morgę, aby było z niej dziesięć korcy, powinna wynosić dziesiątą część korca, czyli 3·2 garnce, około 13 litrów.

Do tak śmiesznych rezultatów doprowadzały teoretyczne rachunki, usiłujące oznaczyć ilość potrzebną ziarna, jakie wysiać należy; rachunki takie, dodam nawiasem, nie były osobliwością, można się było z nimi spotykać, w różny tylko sposób były przeprowadzane. Otóż ogólnie przyjętą ilością wysiewu, jest korzec żyta na mórg, ilość ta odwieczną praktyką jest ustalona u nas, w Niemczech, Francyi i innych krajach.

Przez ustawienie powyższego empirycznego czysto wyniku z przytoczonym poprzednio rachunkiem, przekonywamy się, jak znaczna ilość ziarn lub roślin ginie, a cząstka zaledwie plon przynosi. Korzec więc jest średnią miarą, a im ziemia jest biedniejszą, siew późniejszy, tem gęściej siać należy, dodając do powyższego stopniowo aż do 6 garncy.

Przeciwnie zaś przy siewach wczesnych, ziemi bogatej, ująć można do 6 garncy. Wogóle jednak lepiej wysiać za dużo, aniżeli za mało, szczególniej odnosi się to do naszych klimatycznych warunków, w których zanadto i nie zawsze liczyć można na rozkrzewienie się zboża.

Siewy zaś u nas tak często od nieprzyjaznego wpływu zimy, bardzo silnie przerzedzane bywają. Zresztą, i o tem

wiedzieć należy, że te boczne pędy wyrośnięte przy rozkrzewieniu się zboża, które włościanie pasierbami nazywają, nie dają celnego ziarna; nadmiernie rozkrzewione zboże da dużo pośladu, najwłaściwiej jest, jeżeli każda roślina trzy pędy posiada, ilość zaś roślin na stopie kwadratowej powinna wynosić około dwanaście, jeżeli zwarcie czyli gęstość zboża uważać chcemy za dostateczną. W zakończeniu ilości wysiewu muszę poruszyć jeszcze jedną kwestyę, mianowicie, czy odmiany gruboziarniste siać w tej samej ilości, jak i drobnoziarniste. Jeżeli gruboziarnistą odmianę zasiejemy w tej samej ilości, jak drobnoziarnistą, otrzymamy, być może, rośliny mocniejsze, ale mniejszą ich ilość na danej przestrzeni, siew taki nieraz okaże się później za rzadki. W naszych klimatycznych warunkach, przy uprawie żyta bezpieczniej opierać pewność plonu na większej ilości liczebnej roślin na danej przestrzeni, aniżeli na ich sile żywotnej, a mniejszej liczbie. Gruboziarniste odmiany uważane i przedstawiające się jako celne siewne zboże, często bardzo w praktyce za rzadko bywają siewane, bezpieczniej w tym razie nad zwykłą miarę cokolwiek więcej wysiać.

**Siać można żyto rzutowo lub rzędowo.**

Przedewszystkiem strzedz się należy głębokiego pokrycia ziarna, a to w miarę im ziemia jest więcej drobnoziarnistą, — z drugiej zaś strony ziarnka żyta pozostające na wierzchu, chociaż wydadzą rośliny, to te jednak po większej części przepadają. Mówiliśmy już o tem na początku uprawy żyta. Otóż zdawaćby się mogło, że wobec tych dwóch warunków, najwłaściwszym sposobem siewu żyta, będzie rzędowy, tu bowiem najlepiej możemy regulować głębokość umieszczenia ziarna w ziemi. Tymczasem rzecz przedstawia się przeciwnie Siew rzędowy, pomimo swych zalet, a tak doskonały d.la innych zbóż okazuje się dla żyta nieodpowiednim. Rzadko kiedy posiewy rzędowe w porównaniu z rzutowymi są o tyle lepsze, aby mogły nadwyżką plonu zapłacić większy koszt

siewu rzędowego. Często siewy bywają jednakowe, ale nieraz zdarza się, że żyto siane rzędowo, w końcu pokazuje się gorsze, a wynik ten nie należy do rzadkich.

Faktyczne przyczyny tego mogą być dwojakie: przez siew rzędowy, rola na swojej powierzchni zostaje zwykle więcej rozpyloną, aniżeli po siewie rzutowym. Rozpylenie zaś roli wogóle, a szczególniej szkodzi żytu głównie, dlatego nie rodzi się ono po kartoflach, końskim zębie, marchwi i t. p. Unikając jednak tej wady przy siewie rzędowym, nie uzyskujemy pożądanego rezultatu. Tu więc musi być inna przyczyna, którą ja w ten sposób tłómaczę.

Jak wiadomo w jednym roku lepsze są zasiewy żyta wcześniejsze, w innym późniejsze; otóż przy siewie rzędowym dobrze wykonanym, wszystko ziarno odrazu wschodzi tak, że rośliny są jednego wieku. Przy siewie rzutowym jedne ziarnka dostają się głębiej, drugie płycej, ziarno więc wschodzi niejednostajnie, a bywa, że przy suchej jesieni w dwa tygodnie ostatnie po pierwszych się pokazują. Przy siewie więc rzutowym, chociaż ten odrazu dokonany został, mamy zwykle rośliny różnego wieku. Jeżeli więc zasiew taki trafi na zimę, w której wczesne rośliny więcej giną, natenczas pozostają późniejsze, lub też odwrotnie.

Przy siewie zaś rzędowym, a wynikającym stąd jednym wieku roślin, jeżeli zasiew w tym właśnie czasie dokonany, nieszczęśliwie na zimę trafi, przeważna liczba roślin przepada i zboże staje się za rzadkiem; przy siewie rzędowym więc, ryzyko jest większe. Chyba tylko w ten sposób zjawisko to można wytłumaczyć. W Niemczech mało stosunkowo żyta sieją rzędowo, a niejeden rolnik więcej dla honoru, aniżeli z przedświadczenia lepszego rezultatu. Ja w swojem gospodarstwie lat 10 wszystko zboże siałem rzędowo, przez lat 6 próbowałem w ten sposób siewu żyta, w końcu jednak zaniechałem.

Wyjątek tu mogą rzeczywiście stanowić ziemie piaszczyste, na których trudno dostatecznie głęboko a równo przykryć ziarno, tylko, że w tych warunkach zwykle

siew rzędowy wypada za kosztownie. Prócz tego na bardzo bujnych ziemiach, w celu ustrzeżenia się od wylegnięcia, przy zmniejszonej stąd ilości wysiewu, a dla zabezpieczenia wzejścia całkowitej ilości ziarna, siew rzędowy byłby może usprawiedliwiony.

**Wykonanie siewu.**

O siewie ręcznym mówić tu nie będę, a pomimo, że kwestya wykonania siewu należy do nauki ogólnego rolnictwa, poruszę tu niektóre ważniejsze kwestye dotyczące tej czynności. Pomimo, że posiadamy dzisiaj siewniki w zupełności odpowiadające swemu zadaniu, spotykamy się jednakże obecnie jeszcze z gospodarstwami zresztą doskonałemi, które z przyczyny trudności skontrolowania ilości ziarna wysianego zapomocą maszyn, przekładają siew ręczny; z wypadkiem tym spotykamy się najczęściej w gospodarstwach większych, gdzie administracya w szczegółach jest trudniejszą. I rzeczywiście, kto żył dłuższy czas pomiędzy rolnikami, ten wie dobrze, że to nader często się przytrafia, że siewnik inną ilość zboża wysiał, aniżeli przeznaczoną. Przyczyny tego są różne. Najprzód maszyna mogła być źle uregulowaną, nie do odpowiedniej ilości wysiewu, następnie ilość wysiewu mogła się zmienić podczas roboty. Siewniki odpowiednio do mechanizmu wyrzucającego ziarno ze skrzynek można podzielić na dwie kategorye. W jednych zboże wylatuje swą siłą ciężkości dziurkami, do których jest nagarniane mechanicznie, to są tak zwane uniwersalne siewniki; jako typ służyć może siewnik Eckerta. W drugich, różnej konstrukcyi, przyrządy czerpią zboże ze skrzynki i przymuszają go niejako w większym lub mniejszym stopniu do wylatywania zewnątrz.

Największy przymus widzimy w siewnikach Drewitza, mniej pewny wypływ jest przy kółkach z czerpakami, jak u Sacka, lub u łyżeczkowych angielskich. Otóż odpowiednio do konstrukcyi, powinien się rolnik pilnować. Najczulszymi tak na stan roli, szybkość posuwania się

siewnika i naturę ziarna, są siewniki, jak powyżej opisane, uniwersalne, prócz tego zasówka u nich, regulująca wielkość dziurek, a tym samym ilość wysiewu, po obluzowaniu przy dłuższem użyciu, w czasie roboty może się przymykać.

Najbezpieczniejszymi są siewniki podobne do typu konstrukcyi Drewitza, średnio czułymi są z kółkami czerpakowemi lub łyżeczkowe. Oprócz tego ku wieczorowi zbiera się w siewniku pewna ilość miału i nieczystości tak, że inaczej sieje niż rano. Rolnik więc powinien znać najprzód łatwy i pewny sposób nastawienia siewnika, a następnie mieć ciągłą kontrolę podczas dnia, ilości wysiewu. Każdy siewnik ma pewną stałą szerokość, łatwo więc obliczyć, ile metrów lub prętów bieżących należy ujechać tem narzędziem, aby zasiać hektar lub morgę. Przypuśćmy siewnik, dajmy na to rzędowy, ma 2 metry szerokości, a hektar 10.000 m. □, chcąc zasiać takim siewnikiem hektar, należałoby przejechać 5.000 m. bieżących. Jeżeli pole ma 400 m. długości, to tym siewnikiem przez długość pola trzeba przejechać $12^1/_2$ razy, aby obsiać hektar. Jeżeli siewnik rzędowy ma $1^3/_4$ metra czyli 3 łokcie szerokości, to trzeba przejechać nim 750 prętów, aby zasiać morgę. Te 750 prętów podzielone przez długość pola, dadzą liczbę potrzebną do przejechania pola, aby była morga. Jednem słowem dla każdego siewnika jest pewna liczba stała, zależna od jego szerokości, którą należy wyrachować, a która podzielona przez długość pola sianego, da ilość potrzebną przejechania siewnikiem, aby ten zasiał morgę lub hektar. Worki z ilością odważoną zboża, która ma być wysianą na morgę (a nie korcami), ustawia się na brzegu pola, a w każdej chwili można, rachując koleje pozostałe po siewniku i ilość wysianego zboża skontrolować dokładnie.

W celu pierwszego nastawienia siewnika, należy siew rozpoczynać od pól z figurą prostokątną. Tutaj dodam jeszcze, że przy wyborze siewnika rzędowego, bardzo ważną jest jego szerokość, — siewnik za wązki zanadto po-

wolnie sieje, za szeroki, przedstawia zbyteczny opór dla pary koni, użycie zaś czterech koni przy siewniku rzędowym jest prawie niemożliwe. Siewnik rzędowy Sacka $1^3/_4$ m. = 3 łokcie z 21 rzędami, daje oporu na zimowej orce 120 kg., na świeżej wiosennej lub na jesieni 140 do 150 kg., czyli na konia od 60 do 75 kg. Bardzo zalecenia godny jest sprężynowy przyrząd, chroniący konie. Tam gdzie się mierzy prętami i rachuje na morgi, najwłaściwszą szerokością dla siewnika rzędowego będzie $1^3/_4$ m. = 3 łokcie, przy rachunku metrycznym 2 metry.

**Przykrycie ziarna przy rzutowym siewie.**

Rola zorana pod siew żyta, zwykle do tego czasu leży w surowych, niepowleczonych skibach; znakiem zależenia się jej i zafermentowania, są wschodzące chwasty, a szczególniej często tu pokazująca się ognicha czyli łopucha.

Jeżeli cała uprawa i ostatnia orka była starannie dokonaną a rola czysta, i na jej powierzchni nie znać bardzo zagłębień pomiędzy skibami, wtenczas można siać na surowe skiby. Dwie włóczki dokonane w kierunku orki ciężkiemi bronami, a jedna w poprzek lub skos, wystarczą do pokrycia ziarna. W powyższym wypadku przy uprawie w zagony lub składy wypukłe, także i trzecia włóczka wzdłuż powinna być daną, lub też w poprzek, ale bardzo lekkiemi bronami, inaczej ziarno zwlecze się w bruzdy z wypukłości zagonów i składów, i tu będzie rzadkie.

Jeżeli rola jest czysta ale znać skiby, a ziarno powpadałoby między takowe, natenczas trzeba rolę, jak mówią, porazować przed siewem najlepiej w skos, a ziarno pokryć następnemi dwoma włóczkami.

Jeżeli rola nie jest czysta i zawiera większą ilość chwastów, należy ją wskos porazować, ziarno rozsiać, przykryć drapaczami lekkimi, ale z gęstymi zębami n. p. Sacka, a później raz ciężką, wreszcie lekką broną uwlec;

tutaj już może nastąpić tak niepożądane rozpylenie powierzchni gleby.

Najgorsza sprawa, gdy rola z powodu zachwaszczania się, już w pewnym czasie przed siewem musiała być drapaną i włóczoną. Ziarno w tym razie należy pokryć drapaczami i później powlec. Za zasadę wypada przyjąć, że im mniej razy potrzeba włóczyć przy siewie, tem lepszy będzie stan powierzchni roli. Stąd im więcej razy się włóczy, tem gorzej, a nawet tem więcej ziarna na wierzchu, a jeżeli kto wygrabia perz z roli przeznaczonej pod siew żyta, to lepiej żeby go nie siał, tak rola będzie rozpyloną. Pokrycie zasiewu żyta pługiem jakiejkolwiek bądź konstrukcyi jest barbarzyństwem i może być usprawiedliwione w gospodarstwach włościan na zupełnie piasczystej ziemi.

Przy siewie rzędowym włóczy się przed siewnikiem raz wzdłuż, raz w poprzek, po zasianiu drewnianemi bronami w poprzek, bo na wiosnę ziemia wysychając, pęka w kierunku bruzdek i obrywa przez to korzenie. Po zasianiu pola czyści się w razie potrzeby bruzdy pomiędzy zagonami i składami pługiem lub redłem, wyoruje przegony specyalnym do tego pługiem, takowe rozgrabia, całe pole naokoło oboruje (opędza) i robota siewu na tem się kończy.

**Sprzęt żyta.**

Czas dojrzałości żyta wtenczas nadszedł, gdy ziarno posiada konsystencyę wosku, i można je na paznogciu przełamać. Zbyt wczesne koszenie pociąga za sobą skurczenie się ziarnka, za późne możność wysypywania się jego. Przy żniwie chodzi przedewszystkiem o pośpiech w robocie. Skoro tylko zboże można kosić, nie należy się z tem ociągać, bo grad, burza, wicher może je zniszczyć, pokoszone już jest bezpieczniejsze. Żąć można żyto podobnie jak inne zboża sierpem, kosić kosami lub żniwiarką. Sierp dla braku robotnika, kosztownej roboty, wychodzi z użycia pomimo, że czynność nim dokonana jest doskonałą.

Przy umiejętnem użyciu kosa w zbożu nie nazbyt przejrzałem, nie pociąga za sobą strat wielkich. Najwłaściwszym sposobem jest koszenie, jak mówią «na ścianę», do tego kosa jest zaopatrzoną w drewniany pałąk, a nawet mniej wprawni robotnicy mogą być użyci w tym razie. Za każdym kosiarzem idzie podbieracz, wzgl. uzbierywacz, który ścięte zboże układa w garści, ewentualnie jeszcze je wiąże. Jeżeli zboże jest dobre, należy przeznaczyć do wiązania osobnych robotników, którzy je zarazem stawiają w kopki wzgl. mendle. Należy uważać za zasadę, aby zboże zaraz za kosiarzami było związane, a nie pozostawalo na garściach. Od pilności podbieraczy zależy czystość roboty, ich też bardzo dozorować należy. Zboże mocno pochyłe należy kosić od pewnej właściwej strony, co zwykle sami kosiarze najlepiej wskażą. Koszenie «na pokos» ma te niedogodności, że wymaga wprawnego robotnika tak co do samej czynności, jako też i dla urządzenia kosy i pręcików, które nazywają gratami. Jeżeli te pręciki są źle ustawione i bardzo idą przed kosą, natenczas łapią niepodcięte zboże i wyłuskują ziarno z kłosków. Prócz tego zbieranie lub grabienie z pokosów jest utrudnione. Należy go stosować tam, gdzie ozimina bardzo licha, lub jarzyna mało wyrośnięta; używałem tego sposobu koszenia tylko w ostateczności.

Użycie żniwiarek u nas jest złem koniecznem, należy się więc starać o ile możności, aby uniknąć potrzeby ich stosowania. Brak u nas dobrych kowali i majstrów, a także warsztatów reperacyjnych, a stąd ryzyko jest duże przy użyciu tych maszyn, które się łatwo psują. Przerwa zaś kilkodniowa w żniwie na duże straty narazić może. Najtrudniej niemi kosić żyto z powodu długiej słomy, jeżeli to zboże daje już więcej, jak 10 korcy z morgi, czynność koszenia maszyną staje się bardzo uciążliwą, a w każdym razie z trzech tylko stron daje się uskuteczniać. Żniwiarka w zbożu pochyłem bardzo często ucina same kłoski, które dostają się pod noże i pod działanie grabi maszyny. Przy uprawie w zagony wypukłe, składy, lub

w zbożu wylęgniętem, w różne strony używać jej prawie niepodobna. Jeżeli grunt jest wilgotny, natenczas wyrasta niebawem w zbożu podszywka z traw, a te zielone rośliny przedstawiają tak duży opór dla noży, że trzony (sztangi) zwykle się zrywają. Podobnie w porze wilgotnej koszenie jest niemożliwe. Łatwiej już można użyć żniwiarki do innych zbóż, aniżeli do żyta. Brak robotnika, a stąd konieczność użycia maszyn, bardzo często pochodzi stąd, że włościanie posiadający grunty nie chcą się skontraktować do koszenia na morgi. Na dnie zaś chętnie idą i tą drogą kwestya robotnika bywa bardzo często w łatwy sposób rozwiązaną. Pokoszone żyto należy powiązać w snopki i ustawić w kopki w porządku w rzędy, aby pomiędzy niemi można było ściernie zgrabić, do czego posiadamy obecnie tak wyborne, bo lekkie, konne grabie amerykańskie. Zagrabki należy także powiązać w snopki, bo w tym stanie bezporównania łatwiej można je ladować na fury lub do stodoły. W wielu gospodarstwach bez wiązania kładą je widłami wprost na fury, przyczem traci się wiele czasu. Różne są sposoby wiązania snopków i układania ich w kopki. Jeżeli zboże było wcześnie skoszone, a ziarno zbyt miękie, to rzeczywiście możnaby usprawiedliwić w tym razie robienie tak zwanych czapek i nakrywanie niemi snopków w kopkę ułożonych. W ten sposób ziarno prędko nie zaschnie i nie pokurczy się, lecz powoli normalnie dojrzeje. Jeżeli jednak sprzęt dokonanym został już w tej porze, kiedy ziarno było dostatecznie twarde i z łatwością daje się przełamać na paznogciu, wtenczas sposób powyższy tak zachwalany jest zbyteczny, za kosztowny i trudny do wykonania na większej przestrzeni. W razie burzy powywracane, w sposób powyższy porobione kopki, zaciekają, a snopki z powodu dużej objętości, muszą być dla wysuszenia rozwiązane. Wreszcie w ten sposób złożone zboże daleko dłużej schnąć musi. W sposób daleko łatwiejszy a równie bezpieczny co do porośnięcia ziarna, można żyto wysuszyć. Wiąże się snopki małe, tak duże, jak garście były, nie w słomę, lecz w to samo żyto, a to

nie składając dwóch wiązek zboża na powrósło i takie małe snopeczki ustawia się po kilkanaście kłosami do góry w małe kopki. W tym stanie zboże nadzwyczaj szybko po deszczu przesycha, a w razie potrzeby łatwo wilgotne jeszcze snopki przestawić można od strony wiatru. W ten sposób żyto ustawione, tylko przy niedbalstwie gospodarza porasta, — nie miałem strat przez lat kilkanaście, używając tego sposobu. W całych okolicach Królestwa nietylko dwory, ale i włościanie zaprowadzili ten sposób, a ostatnim chyba na czasie nie zbywa, do ułożenia najkunsztowniejszych kopek ze zboża. W tym stanie stoi żyto zwykle tydzień, a czasami i dłużej, — gdy się pora zwózki zbliża, rolnik powinien obrewidować zboże, czy wyschło dostatecznie. Przedewszystkiem ziarno powinno być suche. Jeżeli jeszcze nie jest zupełnie twarde, zboże nie powinno być zbierane. Wilgoć naturalna pozostała w słomie z czasu, gdy ta na pniu stała, jest daleko ważniejszą, aniżeli później wskutek deszczu nabyta. Ta ostatnia bowiem jest tylko powierzchowną i daleko łatwiej ocenić ją można.

Zboże więc, które nie utraciło swej naturalnej wilgoci, nie powinno być zwożone, prędzej już można ryzykować takie, które po deszczu całkowicie jeszcze nie wyschło. W każdym razie lepiej, aby żyto na polu się nadpsuło, porosło, co nigdy w wielkim stopniu stać się nie może, aniżeli w stodole, bo tu całkowicie może być stracone, jeżeli się zagrzeje.

W większych gospodarstwach nadzwyczaj ułatwionym jest sprzęt, jeżeli w polu są szopy do pomieszczenia zboża, zwózka bowiem pospiesznie bardzo idzie.

Młocka żyta nie przedstawia nic osobliwego, łatwiejsza jest niż innych zbóż, wystrzegać się tylko należy, aby młocarnia nie przetrącała ziarna, co tu łatwiej niż przy innych zbożach się przytrafia.

Przy przechowywaniu ziarna należy uważać, aby się w spichrzu nie zagrzało, co zaraz po specyalnym odorze poznać można, a także po szuflach drewnianych, uży-

wanych do przerabiania, które czernią się od grzybków, które nadpsute ziarno obsiadły. Pilnować się trzeba najwięcej w jesieni, gdy jest jeszcze ciepło, a także na wiosnę, gdy się budzi wegetacya, w tym czasie zboże na spichrzu bardzo łatwo także się zagrzewa.

Plon żyta bywa rozmaity, dochodzi u nas od 15 do 17 korcy z morgi. Znam dobrze wypadek, gdzie z 27 mórg było 500 korcy czystego ziarna. Te jednak wysokie plony, wyższe nad 12 korcy z morgi są zawsze niepewne. Tak bujne zboże łatwo wylega, jeden silny deszcz w czasie, gdy się dopiero co wykłosiło, a nawet później, może je położyć, a plon z wysokiego spadnie do małych rozmiarów. Nadmienię tu jeszcze, że nieraz plony zboża rachują rolnicy na ziarna, to jest w stosunku do ilości wysianej. Jest to zupełnie fałszywy sposób rachowania, bo wszelkie koszta produkcyi, ciężary i t. p., regulują się do przestrzeni, nie zaś do ilości, jaką na pewnej przestrzeni wysiewamy. Ktoś może na zwoźnym gruncie zasiać rzadko, a chociażby plon był średni w porównaniu z ilością wysianą, rezultat pozornie wypadnie świetny. — O takim sposobie rachowania najczęściej słyszymy przy omawianiu rezultatów, otrzymanych przy próbnych siewach nowo sprowadzonych odmian zboża, które najczęściej dla rozmnożenia rzadko się sieją. Rzadki siew w tym razie jest dobry, bo tą drogą najprędzej od małej ilości do dużej przyjść można. Ale w celach ogólnej produkcyi jest nieodpowiedni, bo z danej przestrzeni może oddać plon niezadawalniający.

Stosunek wagi słomy do ziarna jest zmienny, ogólnych zasad podać nie można. Rolnik jednak w danych okolicznościach, to jest swego gospodarstwa, znać go powinien. A nawet w pewnej miejscowości i przy glebie w kulturze, jest on dosyć stały. W każdym razie gospodarz wiedzieć powinien i może, ile ziarna średnia fura zboża wyda. Jest to potrzebne dla wyrachowania sperandy całego omłotu, a zarazem do obliczania, potrze-

bnego do asekuracyi. Fura czterokonna żyta (10 łok. drab.), daje 2·7 korca ziarna.

**Streszczenie uprawy żyta.**

Normalny rozwój rośliny żyta aż do wiosny, gdy ta puszcza świeże wiosenne korzonki, odróżniające się białym kolorem od jesiennych.

Właściwości wegetacyi żyta i niebezpieczeństwa, na jakie ta roślina jest narażoną podczas krytycznej pory przezimowania. Ważniejsze jest: mniejsza siła kiełka żyta w porównaniu z pszenicą przy wydobywaniu się na powierzchnią ziemi. Czułość żyta na przykrycie lodową skorupą i wynikające stąd zaduszenie. Szkodliwość wody stojącej podczas zimowych odwilży lub z wiosny. Najważniejsza jednak ta okoliczność, że korzonki żyta ogołocone ze ziemi, nie mogą w nią wrosnąć, a stąd żyto na gruncie, który się osiadł, nie może się zakorzenić i w przeważnej części ginie. Podobnież rośliny żyta, którego ziarno przy siewie na wierzchu pozostało.

Wpływ natury gruntu na zwiększenie się po wyższych niebezpieczeństw. Oddziaływa tu nie ilość gliny, ale ogólna ilość miału tak, że wogóle im gruboziarnistszą jest ziemia, tem życie jego bezpieczniejsze. Ta ostatnia się nie osiada tak łatwo, jest przewiewną, co chroni od zaduszenia, siewy mogą tu być głębiej uskuteczniane. Na ziemiach drobnoziarnistych, przy uprawie pod żyto należy zachowywać wszelkie środki ostrożności. Sprzeczności jakie napotykamy w podręcznikach o uprawie żyta, mają przyczynę w tem, że nie było jasno zastrzeżone, do jakich się to ziemi odnosi.

Głębokość uprawy najwłaściwszej pod żyto. — Uprawą zwykłą nazywamy od 5 — 6 cali, uprawą głęboką pod kłosowe 8—9 cali i ta w zupełności tu wystarcza. Rezultaty z uprawy głębokiej mamy dwa, zapas wody zawartej w warstwie rodzajnej powiększa się, a następnie rośliny są jednostajniej żywione. Żyto wcześnie wegetuje, a zapas zimowej wilgoci na gruntach średnich zwykle

mu wystarcza. Ten wzgląd więc nie może zachęcić do pogłębiania, żyto jest bardzo wdzięczne, tylko orki głębokiej należy przy uprawie wprost pod żyto unikać na ziemiach drobnoziarnistych, bo tu przez nią wzmaga się niebezpieczeństwo zlegania się gleby. Bezpieczniej orać głęboko, pod plony żyto poprzedzające. Zresztą rolnik dopiero wtenczas może myśleć o pogłębianiu, jeżeli nawozi co pięć lat przynajmniej każdy kawałek swej ziemi.

Stosowanie zagonów i składów usprawiedliwia albo gleba bardzo biedna, albo też szkodliwie wilgotna. W pierwszym wypadku powiększenie ilości nawozu może uczynić takowe niepotrzebnemi. W drugim sztuczne nawet osuszenie nie może ich wykluczyć. Jedynie podniesienie kultury i zmiana uprawy żyta na pszenicę umożliwi stosowanie płaskiej uprawy. Wszelka zmiana w tym względzie powinna być bardzo ostrożnie przeprowadzaną, zmniejszając wypukłość zagonów, zwiększając stopniowo ich szerokość, aż wreszcie do przejścia do uprawy na płask.

Gdzie położenie płaskie, nieprzepuszczalność gruntu zmusza do uprawy w zagony, tam przedewszystkiem ważnym jest kierunek uprawy. Przy małych ogólnych spadkach pól, bruzdy powinny iść w kierunku najmocniejszego spadku. Przegonami w niewielkiej odległości porobionymi, powinniśmy przejmować wodę z bruzd spływającą, a niedopuszczać, aby ona w bruzdach długą przestrzeń przepływała, bo przytem wsiąka i zamoczy ziemię. Z góry spływająca zamoczy łaby części pola niższe, a słuszną zasadą Korzybskiego należy się kierować, aby każdy kawałek pola swą własną wodą pracował, a przy spływaniu z niego jej nadmiaru, innego nie zatapiał.

Żyto siewamy po kilkuletnim ugorze bez nawozu, a częściej w ugorze nawożonym. Z tego stanowiska daje ono najwięcej i najpiękniejszego ziarna. Dalej sieje się ono po przedplonach nawożonych, grochu, wyce i t. p. Strzedz się jednak należy użycia tych przedplonów tam, gdzie im natura ziemi nie odpowiada, bo przez nieuro-

dzaj przedplonu tracimy nietylko tenże, ale i nawóz, bo żyto po lichym przedplonie będzie liche. Mniej właściwy jest siew po kłosowych, pszenicy i jęczmieniu, chociaż nieraz usprawiedliwiony i oddaje plon zadawalniający. Doskonałym przedplonem jest czerwona koniczyna, jeżeli dobra -- tylko uprawa jest uciążliwą i trudną. Na lżejszych gruntach po łubinie, seradelli, dobrze się rodzi. Po roślinach pozostawiających ziemię w stanie sproszkowanym, kartoflach, marchwi, końskim zębie, żyta się nie udają.

Roślina ta wymaga przedewszystkiem azotu. Obornik jest tu głównym nawozem. Strzedz się należy użycia świeżego nawozu na ziemiach zwięźlejszych, lepiej dać go pod pszenicę, na lekkich może być pod korzeń użytym. Pod przedplony używać wtenczas tylko nawozu, jeżeli na ich urodzaj można rachować. Inne nawozy azotowe, saletra, siarkan amonowy, guano, mąki z rogów i t. d. są za drogie przy uprawie żyta. Nawozy fosforowe prawie zawsze się opłacają, w najgorszym razie oddają przewyżkę słomy darmo, trzeba jednak, aby ziemia zawierała dostatek azotu. Używa się ich najczęściej na koniczyska przed samym siewem zboża i płytko broną lub drapaczem pokrywa. Sole potasowe prawie nigdy wprost pod żyto nie są używane, na niektórych ziemiach gdzie skutkują (piaszczystych uprawnych murszach, mocno wapiennych) stosuje się je pod przedplony żyta. Łubin zielony przyorany, bardzo właściwy na lżejszych ziemiach pod żyto, na cięższych zawodzi, lepiej go użyć pod owies i t. p. lub z gnojem pod pszenicę. Innych roślin, które za paszę służyć mogą, seradelli, koniczyny przyorywać szkoda. Margiel bardzo skuteczny na ziemie lżejsze, na cięższe wtenczas, gdy duży procent węglanu wapna zawiera. Jedną zimę w kupkach poleżeć powinien. Wapno palone odpowiednie na ziemie zwięźlejsze. Zlasowane powinno się przedstawiać jak sucha mąka. W większych ilościach używane, najbezpieczniej lasować w szopie. Skuteczność wapna zależy od tego, aby było

suche i na zupełnie suchą rolę rozsiane. Rozsiane może być kiedykolwiek na podorówkę, odwrotkę lub bezpośrednio przed siewem żyta. Nie szkodzi użycie jego w tym samym roku jak nawozu, aby tylko bezpośrednio na ten nie było rozsiane. Działanie najsilniejsze na plony uprawiane w parę lat po nawozie. Zaraz skutkuje na koniczyny, a przez to i żyto po nich następujące.

Pierwszym warunkiem dobrej uprawy mechanicznej pod żyto jest siew w ziemię odleżałą. Ugor najłatwiej uprawić, daje się płytką orkę, głębszą odwrotkę, w końcu orkę na zagon podsiewną płycej niż poprzednia. Ugor późno nawieziony podoruje się z gnojem i jedną orkę przedsiewną wykonywa. Po kłosowych raz orze się i płytko 4—5 cali, korzystnie dwuskibowymi pługami, wieloskibowe tu nieodpowiednie. Po koniczynie orząc na raz, utworzy się kanały pod skibami, użycie przedpłużków zmniejsza to złe, ale nie usuwa. Trzeba się starać o zniszczenie zrośniętej powierzchni roli. Można to uskutecznić używając drapaczy, kultywatorów i t. p, ale narzędzia te nadmierny opór mechaniczny powodują, jeżeli ta okoliczność nie stoi na przeszkodzie po zniszczeniu powierzchni i powleczeniu, można orać pod siew ale nie głęboko. Najłatwiej do celu prowadzi zredlenie, na krzyż powleczenie i następna orka. Podobnie należy uprawiać wyczyska, role po trząskach i t. p. Na gruntach lekkich jedna orka nie głęboka, pokrywająca łubin lub ścierń, po nim, lub seradelli zupełnie wystarcza. Wogóle należy unikać stosowania orki głębokiej bezpośrednio przy uprawie pod żyto, a to tembardziej, im ziemia jest drobnoziarnistszą i skłonniejszą do zlegania się. Orki głębokie stosować w płodozmianie pod inne rośliny, n. p. owies.

Siew żyta. — Przedewszystkiem należy dobrać przez paroletnie próby odpowiedną odmianę miejscowym warunkom. Jeżeli ta nie traci swych pierwotnych cech, dowodzi że jest właściwą. Mamy do wyboru krzyce i dawne zwyczajne żyto. To ostatnie wyrugowanem zostało, czy jednak słusznie, na to niema dowodu. Pożądane w tym

kierunku dokładne próby. Raz właściwie dobrana odmiana służyć może bardzo długo, a jeżeli siać będziemy dobrem ziarnem, zmiana nasienia nie okaże się potrzebną. Odmiany przystosowanej rolnik trzymać się powinien usilnie. Ziarno do siewu powinno pochodzić ze zboża zupełnie dojrzałego, suchego i odleżałego w słomie, być czystem, posiadać dużą wagę korca, a zawierać tylko doskonale wykształcone ziarnka. Wybieranie samych najgrubszych ziarnek do siewu nie jest właściwe, może być za mało roślin na danej przestrzeni, a ewentualnie ubytek ich tem dotkliwszym. Każda okolica posiada często czysto lokalnymi warunkami określony czas średniego wysiewu, nie trudno się zoryentować pod tym względem po pewnym czasie. Stosując się do tego, możemy wcześniej lub później siewać. Pierwsze siewy są odpowiednie na ziemiach lekkich i ciężkich, ale z natury ciepłych, (lössie, rędzinie, glinie zwałowej, marglowatej i t. p.). Podobnie na gnoju można siać wcześniej niż na jałowej ziemi. Na gruntach z natury zimnych, bezwapiennych, ze siewem spieszyć się nie należy, bo tu siewy wczesne łatwo niszczeją przed zimą lub na wiosnę. Najbezpieczniej jest czas wysiewu żyta rozdzielić na parę peryodów, rolnik bowiem nigdy nie wie, kiedy wcześniejsze posiewy, a kiedy późniejsze będą lepsze. Ilości wysiewu niepodobna wyliczyć na podstawie teoretycznej, zawsze to prowadzi do rezultatu wprost niemożliwego. Doświadczenie pouczyło, że korzec na mórg jest ilością średnią, przy siewach późnych, ziemiach jałowych, należy go podnieść, dodając aż do 6 garncy, odwrotnie siejąc wcześnie, na zwoźnych ziemiach, ująć można aż do 6 garncy. Lepiej wysiać za dużo, niż za mało. Zboże rzadkie przy silnem krzewieniu, daje z bocznych pędów dużo pośladu. Każda roślina powinna mieć średnio trzy pędy, na stopie zaś kwadratowej znajdować się winno około 12 roślin. Często popełnia się błąd, siejąc gruboziarniste odmiany w tej samej ilości jak drobnoziarniste, nieraz i rzadziej. Łatwo w tym wypadku stać się

może posiew za rzadki. Bezpieczniej opierać pewność plonu na większej ilości średnich roślin, aniżeli na mniejszej chociażby mocnych. Siew żyta rzędowy nie daje pożądanych rezultatów, jest może właściwym na piaszczystych ziemiach, lub bardzo bogatych, z obawy wylegnięcia i rzadszym wysiewie. Zwykle to zboże sieje się rzutowo. Podczas siewu nadzwyczaj trzeba pilnować maszyn, aby te wysiewały ilość odpowiednią. Zależy to głównie od konstrukcyi siewnika. Przy pokryciu ziarna trzeba się trzymać zasady, że im mniej czynności przytem się odbywa, tem lepiej, — ziemia się nie rozpyla, co szczególnie dla żyta jest szkodliwem. Dwie włóczki wzdłuż, jedna w poprzek, powinny wystarczać. Przy uprawie w zagony, resp. w składy, ostrożnie z włóczką w poprzek. Gdy rola zachwaszczona użyć drapaczy lekkich, ale gęstych, które ziarno pokryją i wydrą chwasty, potem dwie włóczki. Pokrywanie nasienia pługiem jest wogóle barbarzyństwem, chyba na bardzo lekkich piaskach. Przy siewie rzędowym przed siewnikiem włóczka wzdłuż, druga w poprzek, potem siew a w końcu drewniane brony w poprzek. Wreszcie należy wybruzdować, dać przegony i oborać.

Sprzęt żyta wtenczas może nastąpić, gdy ziarno łatwo łamie się na paznogciu. Przy całej czynności chodzi głównie o pośpiech. Najlepiej kosić żyto kosami z pałąkami na ścianę, ubieraczy pilnować, aby dobrze robotę robili. Koszenie na pokos wymaga dobrego robotnika, a zbieranie z pokosów trudne. Żniwiarek używać w ostateczności. Pokoszone żyto zaraz wiązać i maleńkie snopeczki ustawiać w kraczki w rzędy. Tak ustawione nigdy prawie nie porośnie, jeżeli się pamięta przestawić po deszczu. Jeżeli się kosi wcześnie, ziarno bardzo miękie, należy nakryć czapkami. Przy zwożeniu ziarno przedewszystkiem suche być powinno, a słoma nie zawierać naturalnej wilgoci. Wody później nabytej daleko mniej można się obawiać. Przy młocce uważać, aby nie było przetrąconego ziarna, a słoma się nie nawinęła na wał od

bębna. Ziarno w spichrzu najłatwiej się psuje na jesieni, gdy jest ciepło i z wiosną zaraz, gdy się budzi wegetacya. Plon żyta rozmaity, dochodzi do 17 korcy z morgi, wysokie plony nie są bezpieczne, bo łatwo przez wylegnięcie stratę ponieść można. Rolnik powinien dokładnie znać u siebie stosunek słomy do ziarna.

KONIEC.

# SPJS RZECZY.